

**Autorità di Sistema Portuale  
del Mar Tirreno Centro Settentrionale**

*Porti di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta*

**PROGETTO ESECUTIVO  
PRIMO LOTTO FUNZIONALE OPERE STRATEGICHE (II stralcio):  
BANCHINAMENTO DARSENA SERVIZI**

**IL PRESIDENTE**  
Dott. Pino Musolino

**IL PROGETTISTA E COORDINATORE DELLA  
PROGETTAZIONE**

Dott. Ing. Giuseppe Solinas

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

Dott. Ing. Maurizio Marini

Collaboratori APC

geom. Vittorio Lauro  
geom. Jacopo Turchetti  
arch. Marco Vettraino  
ing. Fabio Candido Poleggi

**RELAZIONE DI CALCOLO E  
FASCICOLO DEI CALCOLI**

ELABORATO

**R.C.**

CODICE PROGETTO: CVPEOMTT02-18

REV.	DATA	Descr.
0	DICEMBRE 2019	
1	FEBBRAIO 2021	Adeguamento ai rapporti di Verifica Preventiva ai sensi dell'Art. 26 D. Lgs 50/2016
RIF.DIS.	\\VSRV-FSERVER02\UT1\CIVITAVECCHIA\IP_DISEGN\O.D. SERVIZI BANCHINAMENTO\PROGETTO ESECUTIVO OPERE MARITTIME\B_PROG. ESEC. REV. 1 EDITABILI\DOCUMENTI\TESTATINE DOCUMENTI.DWG	

## Sommario

1. Relazione tecnica illustrativa.....	6
1.1. Descrizione generale delle opere.....	6
1.1.1. Caratteristiche della costruzione.....	6
1.2. Caratteristiche geologiche del sito.....	7
1.3. Classe di uso della costruzione e vita utile di servizio.....	7
2. MATERIALI.....	8
2.1. Materiali delle opere in c.a. ....	8
2.1.1 Calcestruzzo classe di resistenza C35/45 (Rck 45).....	8
2.1.2 Acciaio per cemento armato B450C.....	8
2.1.3 Altre caratteristiche cemento armato.....	9
Di seguito si riportano le caratteristiche della miscela costituente il calcestruzzo delle opere marittime:.....	9
2.2. Materiali per il riempimento e il rinfiacco dei cassoni.....	9
2.2.1 Terreno di rinfiacco cassoni.....	9
2.2.2 Terreno per il riempimento delle celle.....	9
2.2.3 Calcestruzzo per il riempimento delle celle: classe di resistenza C28/35.....	10
3. Concezione strutturale.....	11
3.1 Cassone tipo A.....	12
3.2 Cassone tipo A1.....	13
3.3 Cassone tipo B.....	14
3.4 Cassone tipo B1.....	15
3.5 Cassone tipo B1S.....	16
3.6 Cassone tipo B2.....	17
3.7 Cassone tipo C.....	18
3.8 Cassone tipo C1.....	19
3.9 Cassone tipo C1S.....	20
3.10 Cassone tipo C2.....	21
4. Normative applicate.....	22
5. Unità di misura e simbologia.....	22
6. Misura della sicurezza.....	22
6.1. Criteri di calcolo.....	22
6.2. Coefficienti parziali dei carichi.....	22
6.3. Coefficienti parziali dei materiali degli elementi bidimensionali in cemento armato.....	23

6.4. Coefficienti di combinazione dei carichi permanenti, variabili.....	23
7. Schematizzazione della struttura .....	25
7.1. Cassone tipo A.....	25
7.2 Cassone tipo A1 .....	26
7.3 Cassone tipo B .....	27
7.4 Cassone tipo B1 .....	28
7.5 Cassone tipo B1S.....	29
7.6 Cassone tipo B2.....	30
7.7 Cassone tipo C.....	31
7.8 Cassone tipo C1.....	32
7.9 Cassone tipo C1S .....	33
7.10 Cassone tipo C2.....	34
8. Azioni .....	35
8.1. Carichi permanenti e variabili .....	35
8.1.1. Peso proprio della struttura.....	35
8.1.2 Carico di banchina .....	35
8.2. Tiro alla bitta.....	35
8.3. Forze indotte dalla pressione del terreno .....	35
8.4. Forze indotte dalla pressione dell'acqua .....	36
8.5. Azione da sisma .....	37
8.5.1. Localizzazione geografica.....	38
8.5.2. Categoria del sottosuolo .....	38
8.5.3. Categoria topografica .....	38
8.5.4. Classe di duttilità.....	38
8.5.5. Regolarità della struttura.....	38
8.5.6. Analisi spettrale .....	38
8.6. Ripartizione dei carichi unitari delle solette di copertura.....	41
8.7. Tipizzazione di carichi .....	41
8.8. Sistema di masse corrispondenti alle azioni statiche .....	42
8.9. Condizioni di carico .....	42
8.9.1 Cassone tipo A/A1 .....	43
8.9.2 Cassoni tipo B, B1, B1S, B2 .....	48
8.9.3 Cassoni tipo C, C1, C1S, C2 .....	54
8.10. Le combinazioni di carico .....	59
8.10.1 Cassone tipo A/A1 .....	59

8.10.2 Cassone tipo B, B1, B1S, B2 .....	61
8.10.3 Cassone tipo C, C1, C1S, C2 .....	62
9. Legami costitutivi .....	65
9.1. Elementi bidimensionali.....	65
9.1.1. Conglomerato cementizio .....	65
9.1.2. Acciaio da cemento armato .....	65
9.1.3. Rete elettrosaldata per elementi in c.a. e c.a.p.....	66
9.2. Terreno di fondazione .....	66
10. Rappresentatività del modello.....	68
11. Analisi condotta con ausilio di elaboratore.....	68
11.1. Tipo di analisi svolta .....	68
12. Origine e caratteristiche dei codici di calcolo .....	68
13. Affidabilità dei codici utilizzati.....	68
14. Presentazione dei risultati delle analisi .....	69
14.1. Risultati della analisi statica .....	69
14.1.1 Cassone tipo A .....	69
14.1.2 Cassone tipo A1 .....	69
14.1.3 Cassone tipo B .....	69
14.1.4 Cassone tipo B1 .....	69
14.1.5 Cassone tipo B1S .....	70
14.1.6 Cassone tipo B2 .....	70
14.1.7 Cassone tipo C .....	70
14.1.8 Cassone tipo C1 .....	70
14.1.9 Cassone tipo C1S.....	71
14.1.10 Cassone tipo C2 .....	71
14.2. Risultati dell'analisi modale .....	71
14.2.1 Cassone tipo A .....	72
14.2.2 Cassone tipo A1 .....	73
14.2.3 Cassone tipo B .....	75
14.2.4 Cassone tipo B1 .....	77
14.2.5 Cassone tipo B1S .....	78
14.2.6 Cassone tipo B2 .....	80
14.2.7 Cassone tipo C .....	82
14.2.8 Cassone tipo C1 .....	83
14.2.9 Cassone tipo C1S.....	84

14.2.10 Cassone tipo C2 .....	86
15. Progetto degli elementi piani in cemento armato .....	88
15.1. Generalità.....	88
15.2. Nota su EasyWall .....	88
15.3. Criteri di calcolo.....	88
15.4. Verifiche per lo stato limite ultimo.....	88
15.4.1 Cassone tipo A .....	89
15.4.2 Cassone tipo A1 .....	89
15.4.3 Cassone tipo B .....	90
15.4.4 Cassone tipo B1 .....	90
15.4.5 Cassone tipo B1S .....	91
15.4.6 Cassone tipo B2 .....	91
15.4.7 Cassone tipo C .....	92
15.4.8 Cassone tipo C1 .....	92
15.4.9 Cassone tipo C1S.....	93
15.4.10 Cassone tipo C2 .....	93
15.4.11 Nota sul coefficiente di sfruttamento.....	94
15.5. Verifiche per lo stato limite di esercizio .....	95
15.5.1. Fessurazione .....	95
15.5.1 Cassone tipo A .....	95
15.5.2 Cassone tipo A1 .....	96
15.5.3 Cassone tipo B .....	97
15.5.4 Cassone tipo B1 .....	98
15.5.5 Cassone tipo B1S .....	99
15.5.6 Cassone tipo B2 .....	100
15.5.7 Cassone tipo C .....	101
15.5.8 Cassone tipo C1 .....	102
15.5.9 Cassone tipo C1S.....	103
15.5.10 Cassone tipo C2 .....	104
15.6 Tabulati analitici di verifica dei cassoni.....	105
15.6.1 Cassoni tipo A.....	105
15.6.2 Cassoni tipo B.....	126
15.6.3 Cassoni tipo C .....	141
16. Soletta copertura cassoni .....	158
16.1 Cassoni A, A1.....	158

16.2 Cassoni B, B1, B1S, B2, C, C1, C1S, C2.....	169
17 Solette prefabbricate forate.....	178
18. Valutazione dei risultati e giudizio motivato sulla loro accettabilità .....	200

ALLEGATO: RELAZIONE DI CALCOLO MURO DI DIVISIONE

# 1. Relazione tecnica illustrativa

La presente relazione si riferisce al progetto strutturale delle opere di seguito descritte inquadrando tale progetto in relazione alle normative citate.

## 1.1. Descrizione generale delle opere

### 1.1.1. Caratteristiche della costruzione

#### 1.1.1.1. Localizzazione

Le strutture in esame sono ubicate nel comune di Civitavecchia in provincia di Roma nella Regione Lazio..

Le coordinate geografiche ED50 del sito di costruzione sono:

Longitudine: 11.79306

Latitudine: 42.09417

#### 1.1.1.2. Descrizione

Si tratta di strutture in cemento armato per cassoni cellulari per la realizzazione della darsena del porto di Civitavecchia.

Il cassone tipo A è realizzato con 7 pareti trasversali e 3 pareti longitudinali. Sulla parete longitudinale e nelle pareti interne lato mare sono presenti celle antirisacca,

Il cassone tipo A1 è realizzato con 4 pareti trasversali e 3 pareti longitudinali. Sulla parete longitudinale e nelle pareti interne lato mare sono presenti celle antirisacca,

Il cassone B, B1, B1S è realizzato con 4 pareti trasversali e 2 pareti longitudinali. Sulla parete longitudinale e nelle pareti lato mare non sono presenti celle antirisacca,

Il cassone B2 è realizzato con 4 pareti trasversali e 2 pareti longitudinali. Sulla parete longitudinale e nelle pareti lato mare sono presenti celle antirisacca,

Il cassone C, C1, C1S è realizzato con 5 pareti trasversali e 2 pareti longitudinali. Sulla parete longitudinale e nelle pareti lato mare non sono presenti celle antirisacca,

Il cassone C2 è realizzato con 5 pareti trasversali e 2 pareti longitudinali. Sulla parete longitudinale e nelle pareti lato mare sono presenti celle antirisacca,

La fondazione di tutte le tipologie è a platea. Gli spessori delle pareti sono di 30 cm per le pareti esterne e 25cm per quelle interne

### 1.1.1.3. Dimensioni principali dei cassoni

Nella tabella di seguito sono riassunte le dimensioni massime di tutti i cassoni

<b>ABACO CASSONI DARSENA SERVIZI</b>							
<b>Tipologia</b>		<b>Lunghezza</b>	<b>Larghezza</b>	<b>Altezza</b>	<b>Quota Imbasamento</b>	<b>Quota Sovrastruttura</b>	<b>Numero</b>
	<b>Caratteristica</b>	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>		<b>(n°)</b>
<b>Cassone A</b>	Muro paraonda Celle antiriscossa	<b>25.65</b>	<b>10.28</b>	<b>8.30</b>	<b>-8.00</b>	<b>+1.50</b>	<b>3</b>
<b>Cassone A1</b>	Muro paraonda - Celle antiriscossa - Solella ragomata	<b>15.05</b>	<b>10.28</b>	<b>8.30</b>	<b>-8.00</b>	<b>+1.50</b>	<b>1</b>
<b>Cassone B</b>	Senza celle antiriscossa	<b>15.10</b>	<b>5.00</b>	<b>6.30</b>	<b>-6.00</b>	<b>+1.50</b>	<b>4</b>
<b>Cassone B1</b>	Solella ragomata Senza celle antiriscossa	<b>15.10</b>	<b>5.00</b>	<b>6.30</b>	<b>-6.00</b>	<b>+1.50</b>	<b>1</b>
<b>Cassone B1s</b>	Solella ragomata Senza celle antiriscossa	<b>15.10</b>	<b>5.00</b>	<b>6.30</b>	<b>-6.00</b>	<b>+1.50</b>	<b>3</b>
<b>Cassone B2</b>	Celle antiriscossa	<b>15.10</b>	<b>5.00</b>	<b>6.30</b>	<b>-6.00</b>	<b>+1.50</b>	<b>4</b>
<b>Cassone C</b>	Senza celle antiriscossa	<b>20.15</b>	<b>5.00</b>	<b>6.30</b>	<b>-6.00</b>	<b>+1.50</b>	<b>5</b>
<b>Cassone C1</b>	Solella ragomata Senza celle antiriscossa	<b>20.15</b>	<b>5.00</b>	<b>6.30</b>	<b>-6.00</b>	<b>+1.50</b>	<b>3</b>
<b>Cassone C1s</b>	Solella ragomata Senza celle antiriscossa	<b>20.15</b>	<b>5.00</b>	<b>6.30</b>	<b>-6.00</b>	<b>+1.50</b>	<b>1</b>
<b>Cassone C2</b>	Celle antiriscossa	<b>20.15</b>	<b>5.00</b>	<b>6.30</b>	<b>-6.00</b>	<b>+1.50</b>	<b>22</b>
<b>TOTALE NUMERO CASSONI</b>							<b>47</b>

### 1.1.1.4. Regolarità e duttilità

Le strutture sono state considerate regolari in pianta, regolari in altezza e sono state progettate con un comportamento non dissipativo.

## 1.2. Caratteristiche geologiche del sito

Per quanto attiene le caratteristiche geologiche del sito si fa riferimento alla relazione geologica allegata al progetto.

## 1.3. Classe di uso della costruzione e vita utile di servizio

La costruzione, soggetta ad azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, è definita con una classe d'uso 4 e cioè : edificio a pendolo inverso con una vita nominale di 100.0 anni, un coefficiente di uso di 2.0 e un periodo di riferimento per l'azione sismica pari a VR=200.0.



## 2. MATERIALI

### 2.1. Materiali delle opere in c.a.

Le caratteristiche meccaniche dei materiali impiegati nella realizzazione delle opere strutturali sono sinteticamente riportate nel seguito.

#### 2.1.1 Calcestruzzo classe di resistenza C35/45 (Rck 45)

Resistenza di calcolo a compressione del

$$\text{calcestruzzo } R_{ck} = 45 \text{ MPa}$$

$$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 37,35 \text{ MPa}$$

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 45,35 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 21,17 \text{ MPa}$$

Resistenza di calcolo a trazione del

$$\text{calcestruzzo } f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} = 3,35$$

$$\text{MPa } f_{ctk} = 0.7 \times f_{ctm} = 2,35 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1,56 \text{ MPa}$$

Tensione tangenziale di aderenza

$$\text{acciaio-calcestruzzo } f_{bk} = 2.25 \times \eta \times f_{ctk} =$$

$$5,29 \text{ MPa } f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c = 3,53 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 22000 \times [f_{cm}/10]^{0.3} = 34625 \text{ MPa}$$

$$v_{cls \text{ fess.}} = 0 \text{ vcls}$$

$$\text{non fess.} = 0,2 \alpha$$

$$= 10 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Tensione massima di compressione del calcestruzzo nelle condizioni di

$$\text{esercizio } \sigma_c = 0,60 \times f_{ck} = 22,41 \text{ MPa per combinazione}$$

$$\text{caratteristica } \sigma_c = 0,45 \times f_{ck} = 16,81 \text{ MPa per combinazione quasi}$$

permanente

Pesi di volume  $\gamma_{ca} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

calcestruzzo armato

$$\gamma_{cls} = 24,00 \text{ kN/m}^3 \text{ calcestruzzo non armato}$$

#### 2.1.2 Acciaio per cemento armato B450C

Valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e

$$\text{rottura } f_{y \text{ nom}} = 450 \text{ MPa } f_{k \text{ nom}} = 540 \text{ MPa}$$

Resistenza di calcolo dell'acciaio

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391 \text{ MPa}$$

Tensione massima dell'acciaio nelle condizioni di esercizio

$$\sigma_s = 0,80 \times f_{yk} = 360 \text{ MPa per combinazione caratteristica}$$

Valore massimo di apertura delle fessure  $w_1 = 0,20 \text{ mm}$  per condizioni ambientali molto aggressive (classe di esposizione XS3)

### 2.1.3 Altre caratteristiche cemento armato

Di seguito si riportano le caratteristiche della miscela costituente il calcestruzzo delle opere marittime:

Classe di resistenza:	C35/45
Classe di esposizione ambientale:	XS3
Classe di consistenza:	S4 – fluida
Rapporto acqua/cemento:	A/C < 0,45
Diametro massimo inerte:	32mm
Cemento tipo pozzolanico (CEM IVA) della classe ad alta resistenza	R425
Copriferro solettone	5 cm
Copriferro pareti esterne	5 cm
Copriferro pareti interne	5 cm
Copriferro sovrastruttura	5 cm

## 2.2. Materiali per il riempimento e il rinfiacco dei cassoni

### 2.2.1 Terreno di rinfiacco cassoni

Le caratteristiche geo-meccaniche del tout venant di cava impiegato per la il rinfiacco alle spalle dei cassoni sono le seguenti:

- Peso di volume asciutto:  $\gamma_d = 18,00 \text{ kN/m}^3$
- Peso di volume saturo:  $\gamma_s = 19,00 \text{ kN/m}^3$
- Acqua di mare:  $\gamma_w = 10,30 \text{ kN/m}^3$  (\*)
- Peso di volume immerso:  $\gamma' = 8,70 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito:  $\varphi' = 40^\circ$
- Coesione:  $c = 0,00 \text{ kN/m}^2$

### 2.2.2 Terreno per il riempimento delle celle

Per il terreno di riempimento delle celle dei cassoni sono stati assunti i seguenti valori

dei parametri:

- Peso di volume saturo:  $\gamma_s = 17,00 \text{ kN/m}^3$
- Peso di volume immerso:  $\gamma' = 6,70 \text{ kN/m}^3$

### **2.2.3 Calcestruzzo per il riempimento delle celle: classe di resistenza C28/35**

Per il calcestruzzo magro utilizzato per la realizzazione dei tappi nelle celle antiriflettenti per evitare la perdita del materiale di riempimento, sono stati assunti i seguenti pesi di volume:

- Peso di volume:  $\gamma_c = 24,00 \text{ kN/m}^3$
- Peso di volume immerso:  $\gamma_{c'} = 13,70 \text{ kN/m}^3$

(\*) A vantaggio di sicurezza il peso per unità di volume dell'acqua di mare assunto per le verifiche strutturali di tutti i cassoni (ad eccezione di quelli del Prolungamento dell'Antemurale Colombo) è pari a  $10,30 \text{ kN/m}^3$ , così come previsto in buona parte della letteratura scientifica.

### **3. Concezione strutturale**

In questo capitolo sono indicati i criteri che sono stati alla base della concezione strutturale dei cassoni da utilizzare nel porto di Civitavecchia per la realizzazione della Darsena Servizi.

Sono stati modellati 10 tipologie di cassoni cellulari:

1. Cassone tipo A
2. Cassone tipo A1
3. Cassone tipo B
4. Cassone tipo B1
5. Cassone tipo B1S
6. Cassone tipo B2
7. Cassone tipo C
8. Cassone tipo C1
9. Cassone tipo C1S
10. Cassone tipo C2

Di seguito si riporta una breve descrizione, le immagine del modello di calcolo tridimensionali solide.

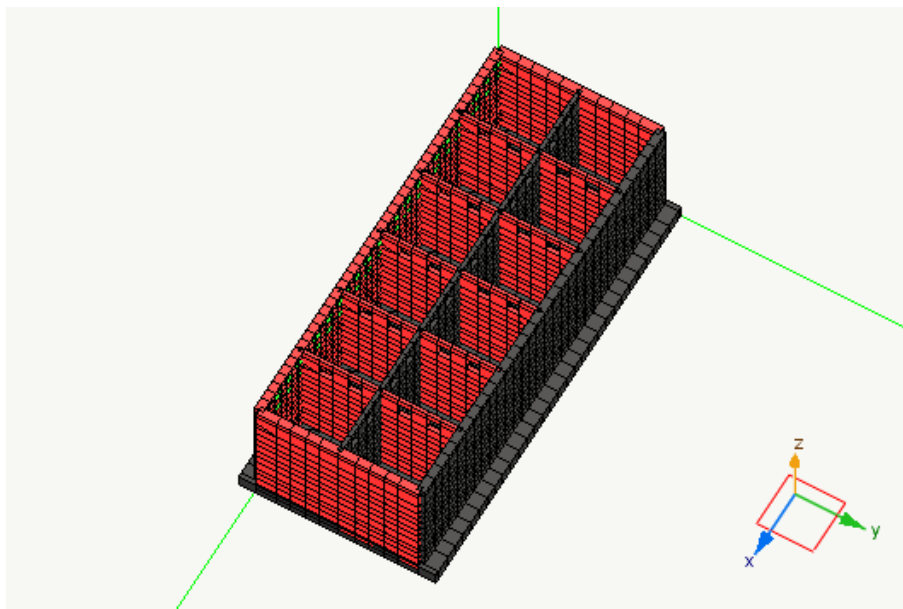
### 3.1 Cassone tipo A

Si tratta di una struttura in cemento armato per cassoni cellulari per la realizzazione della darsena del porto di Civitavecchia.

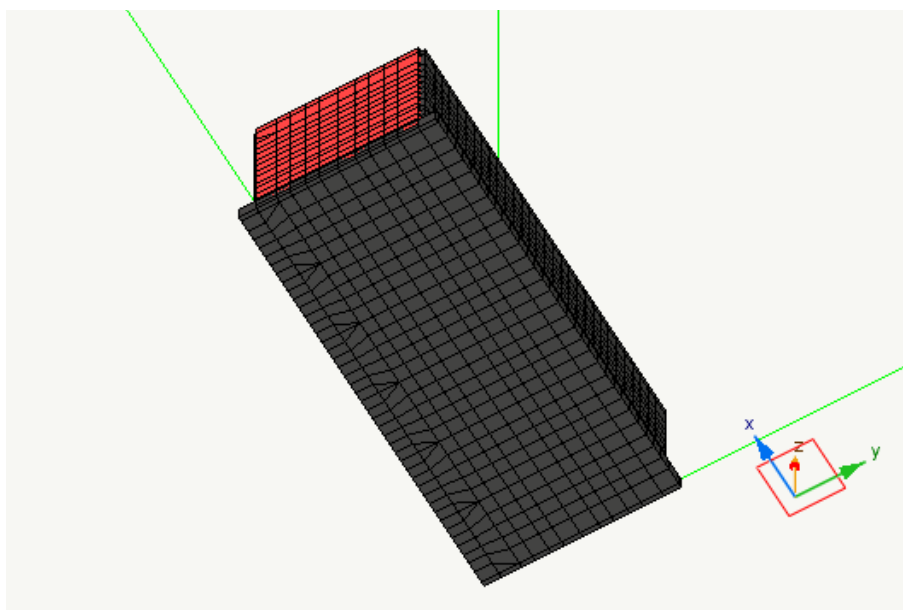
Il cassone in oggetto è realizzato con 7 pareti trasversali e 3 pareti longitudinali. Sulla parete longitudinale e nelle pareti interne lato mare sono presenti celle antirisacca,

La fondazione è a platea.

Dal punto di vista strutturale l'opera in oggetto è realizzato in calcestruzzo armato e considerata come STRUTTURA NON DISSIPATIVA.



*Vista anteriore*



*Vista posteriore*

La costruzione soggetta all'azione sismica è stata progettata in accordo con il comportamento NON DISSIPATIVO. (DM 17-01-18 - cap. 7.2.1)..

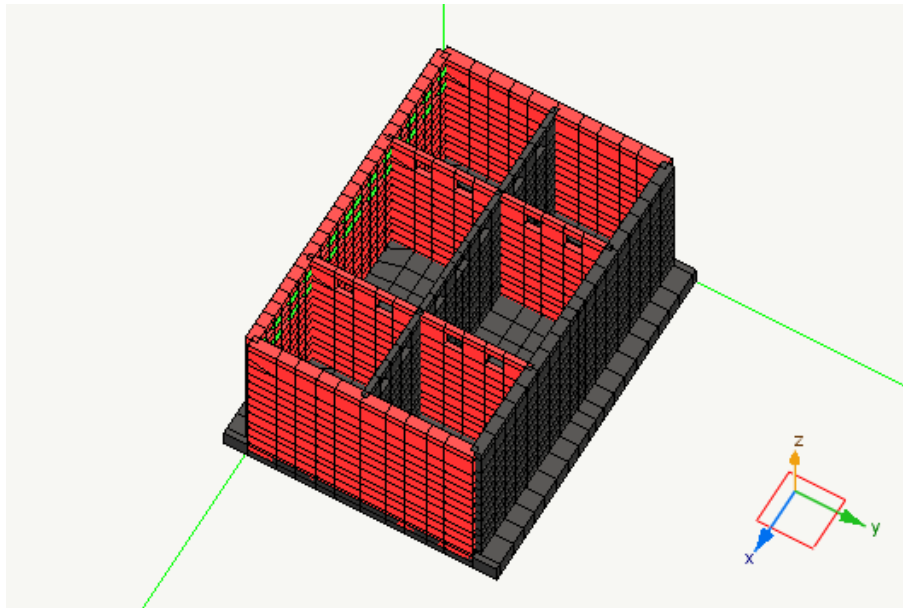
### 3.2 Cassone tipo A1

Si tratta di una struttura in cemento armato per cassoni cellulari per la realizzazione della darsena del porto di Civitavecchia.

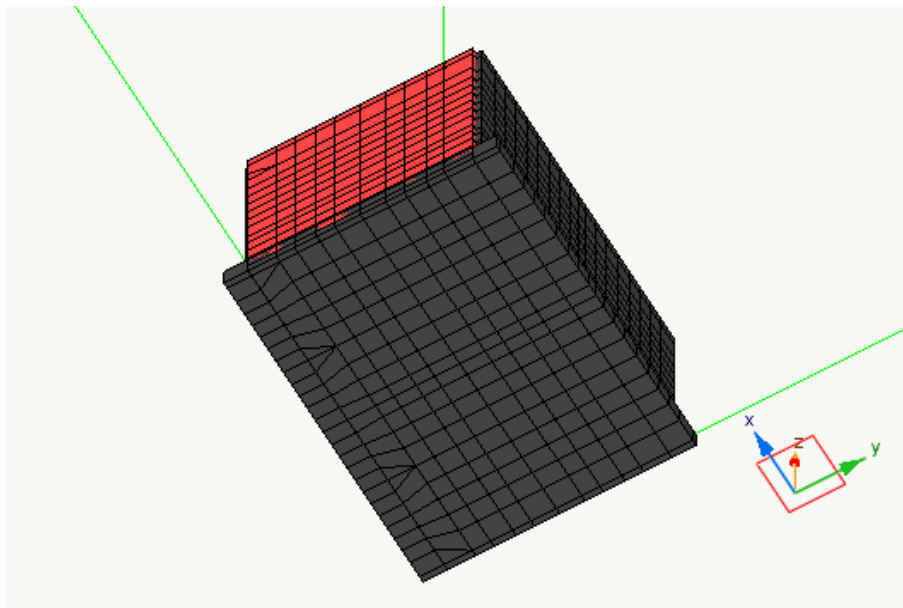
Il cassone in oggetto è realizzato con 4 pareti trasversali e 3 pareti longitudinali. Sulla parete longitudinale e nelle pareti interne lato mare sono presenti celle antirisacca,

La fondazione è a platea.

Dal punto di vista strutturale l'opera in oggetto è realizzata in calcestruzzo armato e considerata come STRUTTURA NON DISSIPATIVA.



*Vista anteriore*



*Vista posteriore*

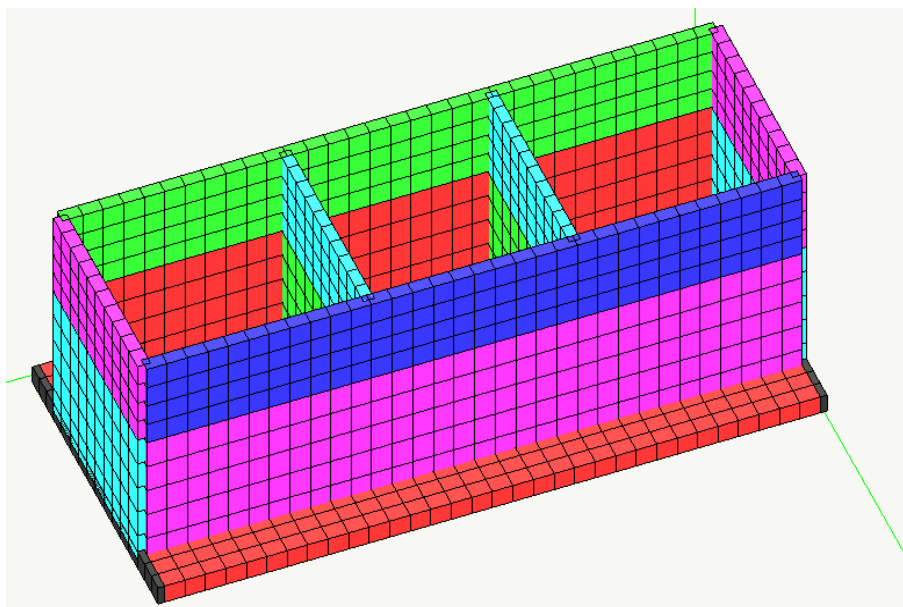
La costruzione soggetta all'azione sismica è stata progettata in accordo con il comportamento NON DISSIPATIVO. (DM 17-01-18 - cap. 7.2.1.)..

### 3.3 Cassone tipo B

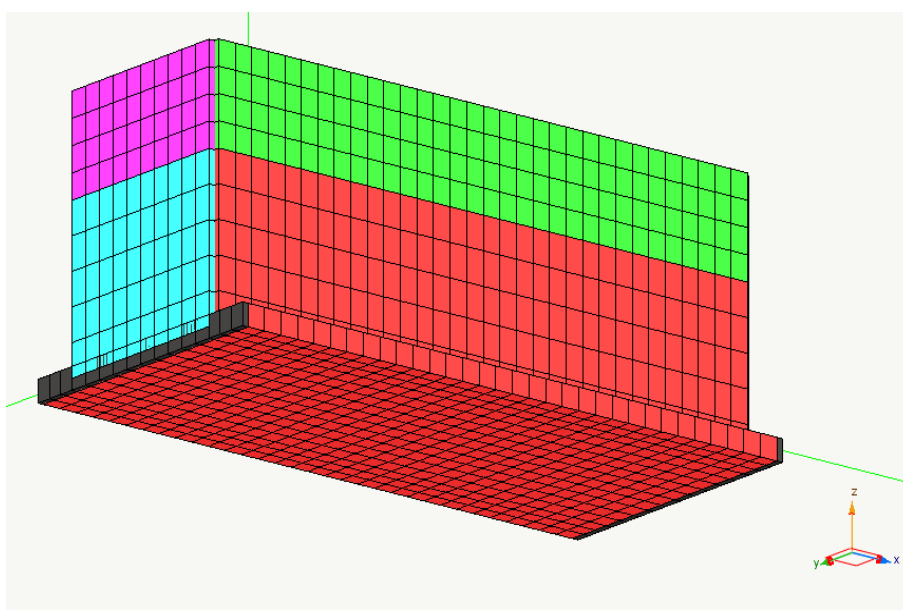
Si tratta di una struttura in cemento armato per cassoni cellulari per la realizzazione della darsena del porto di Civitavecchia.

Il cassone in oggetto è realizzato con 4 pareti trasversali e 2 pareti longitudinali. La fondazione è a platea.

Dal punto di vista strutturale l'opera in oggetto è realizzata in calcestruzzo armato e considerata come STRUTTURA NON DISSIPATIVA.



*Vista anteriore*



*Vista posteriore*

La costruzione soggetta all'azione sismica è stata progettata in accordo con il comportamento NON DISSIPATIVO. (DM 17-01-18 - cap. 7.2.1.)..

### 3.4 Cassone tipo B1

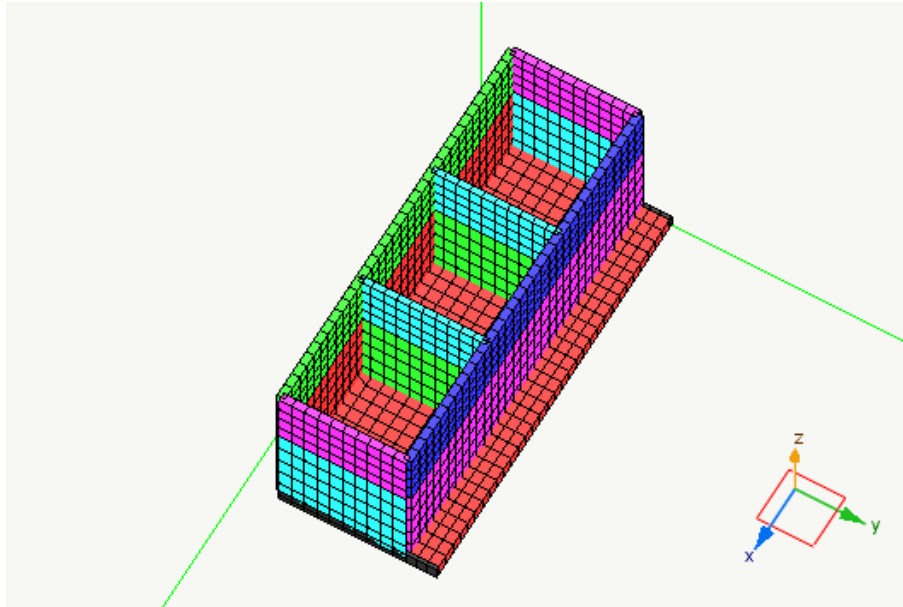
Si tratta di una struttura in cemento armato per cassoni cellulari per la realizzazione della darsena del porto di Civitavecchia.

Il cassone in oggetto è realizzato con 4 pareti trasversali e due pareti longitudinali.

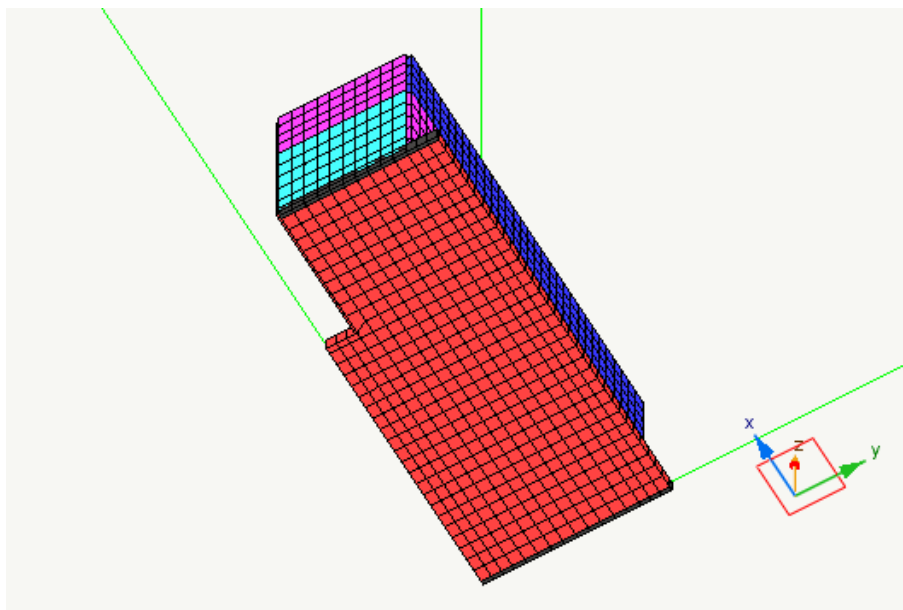
La fondazione è a platea.

Le dimensioni sono riportate nel progetto strutturale.

Dal punto di vista strutturale l'opera in oggetto è realizzata in calcestruzzo armato e considerata come STRUTTURA NON DISSIPATIVA.



*Vista anteriore*



*Vista posteriore*

La costruzione soggetta all'azione sismica è stata progettata in accordo con il comportamento NON DISSIPATIVO. (DM 17-01-18 - cap. 7.2.1)..



### 3.5 Cassone tipo B1S

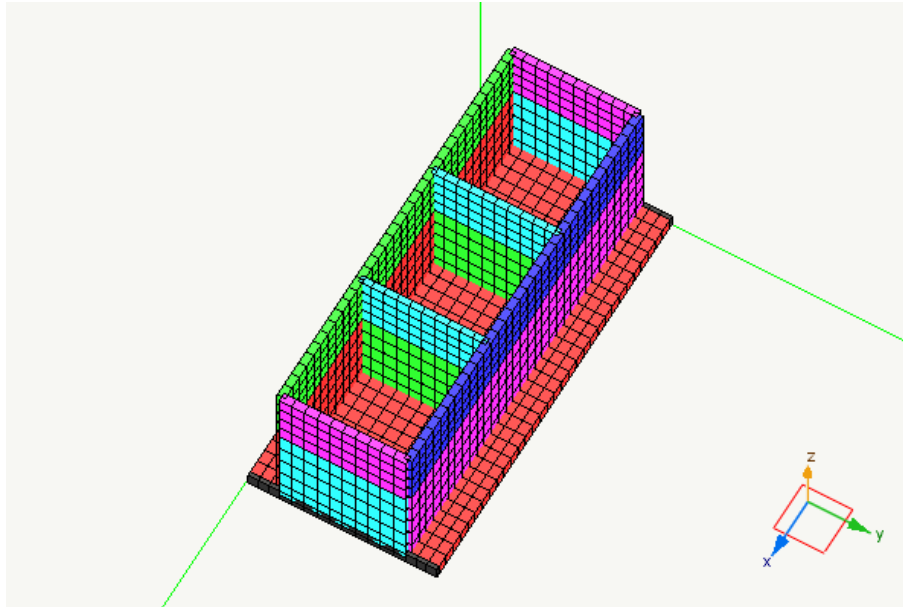
Si tratta di una struttura in cemento armato per cassoni cellulari per la realizzazione della darsena del porto di Civitavecchia.

Il cassone in oggetto è realizzato con 4 pareti trasversali e due pareti longitudinali.

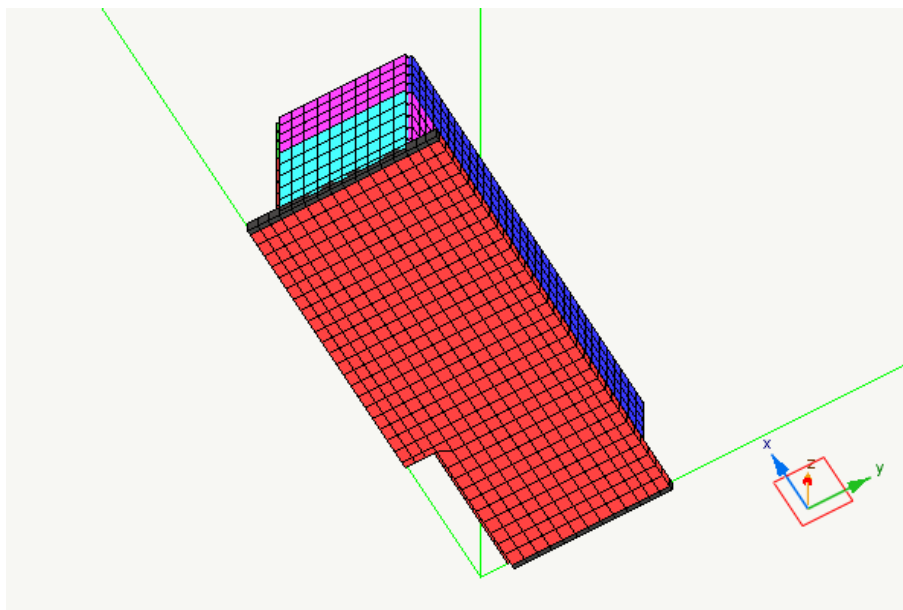
La fondazione è a platea.

Le dimensioni sono riportate nel progetto strutturale.

Dal punto di vista strutturale l'opera in oggetto è realizzata in calcestruzzo armato e considerata come STRUTTURA NON DISSIPATIVA.



*Vista anteriore*



*Vista posteriore*

La costruzione soggetta all'azione sismica è stata progettata in accordo con il comportamento NON DISSIPATIVO. (DM 17-01-18 - cap. 7.2.1)..

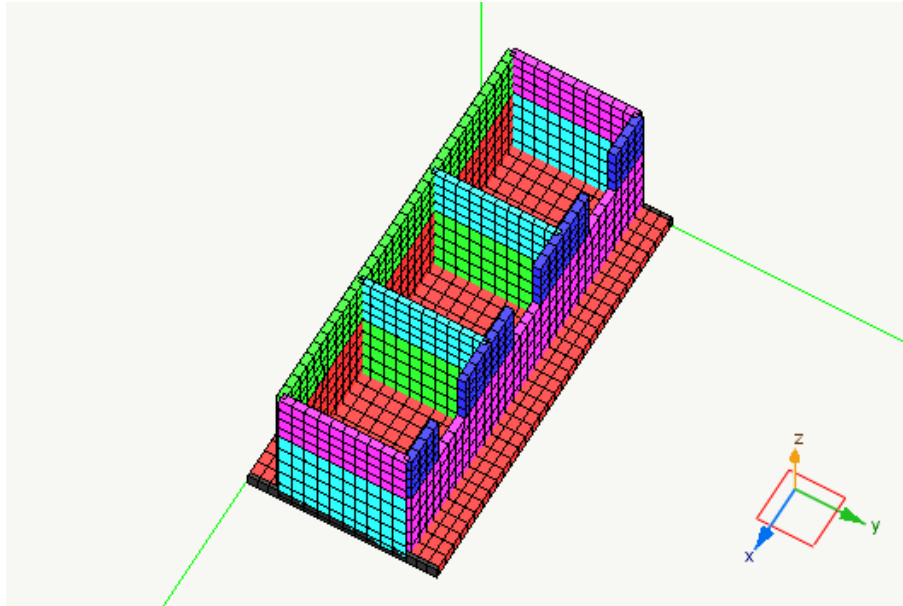
### 3.6 Cassone tipo B2

Si tratta di una struttura in cemento armato per cassoni cellulari per la realizzazione della darsena del porto di Civitavecchia.

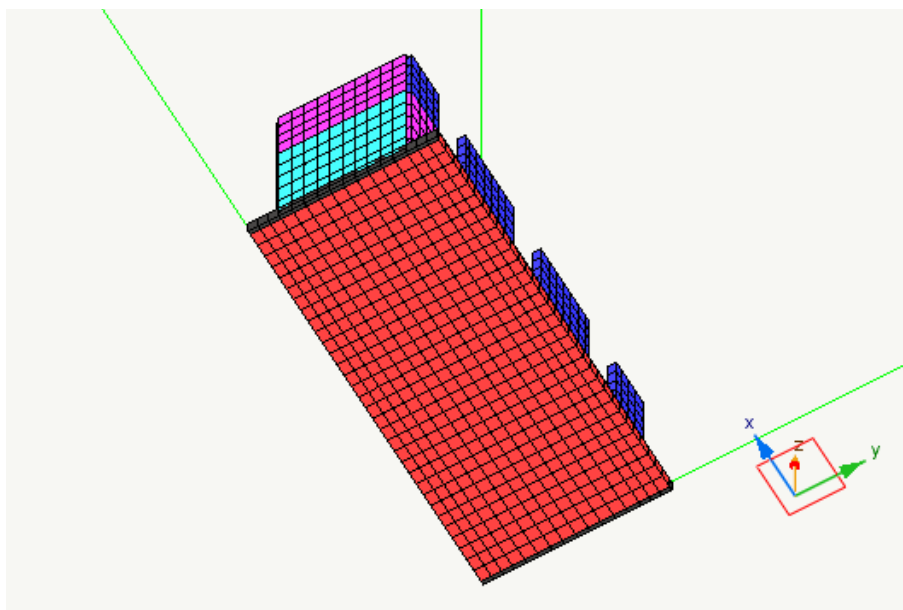
Il cassone in oggetto è realizzato con 4 pareti trasversali e 2 pareti longitudinali. Sulla parete longitudinale lato mare sono presenti celle antirisacca.

La fondazione è a platea. Tutte le dimensioni sono riportate all'interno degli elaborati grafici del progetto strutturale.

Dal punto di vista strutturale l'opera in oggetto è realizzata in calcestruzzo armato e considerata come STRUTTURA NON DISSIPATIVA.



*Vista anteriore*



*Vista posteriore*

La costruzione soggetta all'azione sismica è stata progettata in accordo con il comportamento NON DISSIPATIVO. (DM 17-01-18 - cap. 7.2.1)..

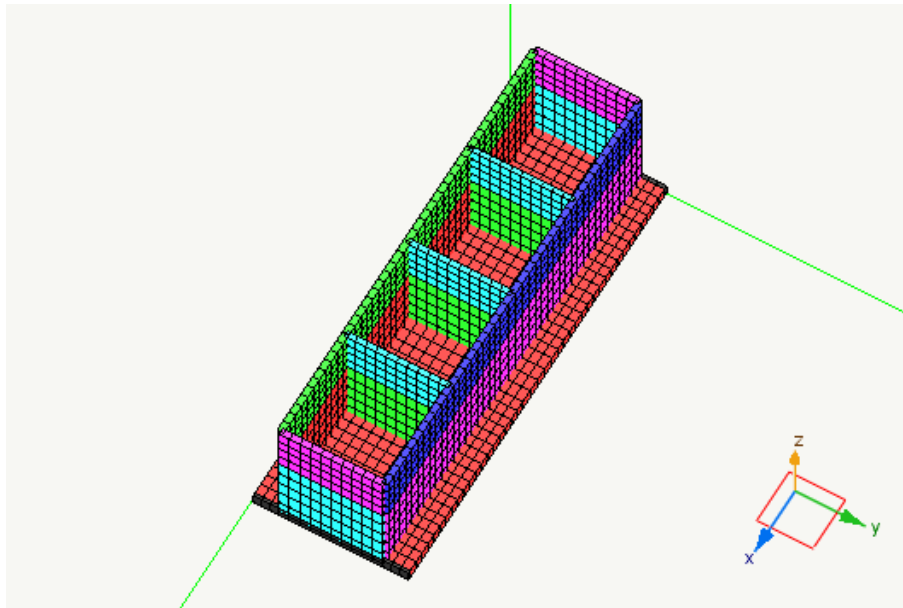
### 3.7 Cassone tipo C

Si tratta di una struttura in cemento armato per cassoni cellulari per la realizzazione della darsena del porto di Civitavecchia.

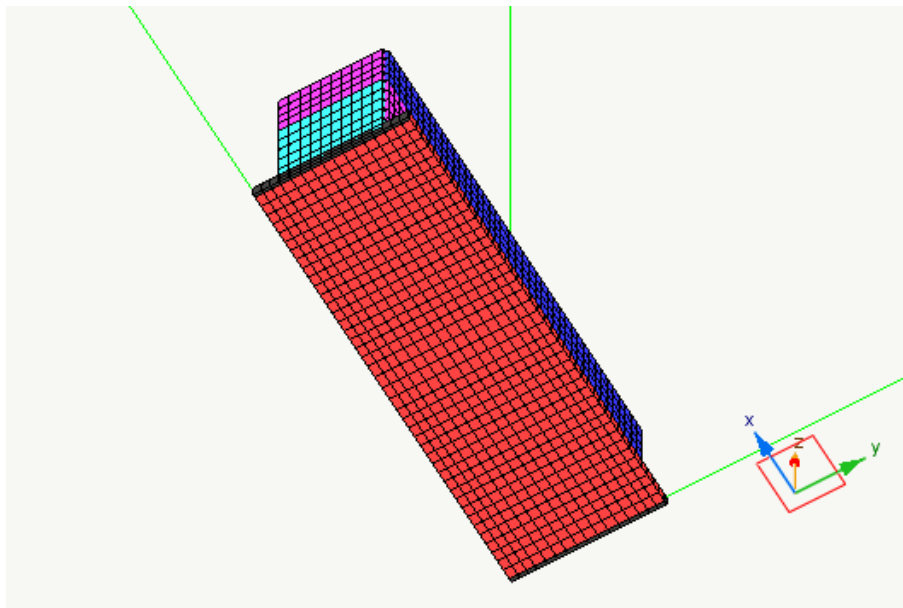
Il cassone in oggetto è realizzato con 5 pareti trasversali e 2 pareti longitudinali.

La fondazione è a platea. Tutte le dimensioni sono riportate all'interno degli elaborati grafici del progetto strutturale.

Dal punto di vista strutturale l'opera in oggetto è realizzata in calcestruzzo armato e considerata come STRUTTURA NON DISSIPATIVA.



*Vista anteriore*



*Vista posteriore*

La costruzione soggetta all'azione sismica è stata progettata in accordo con il comportamento NON DISSIPATIVO. (DM 17-01-18 - cap. 7.2.1)..

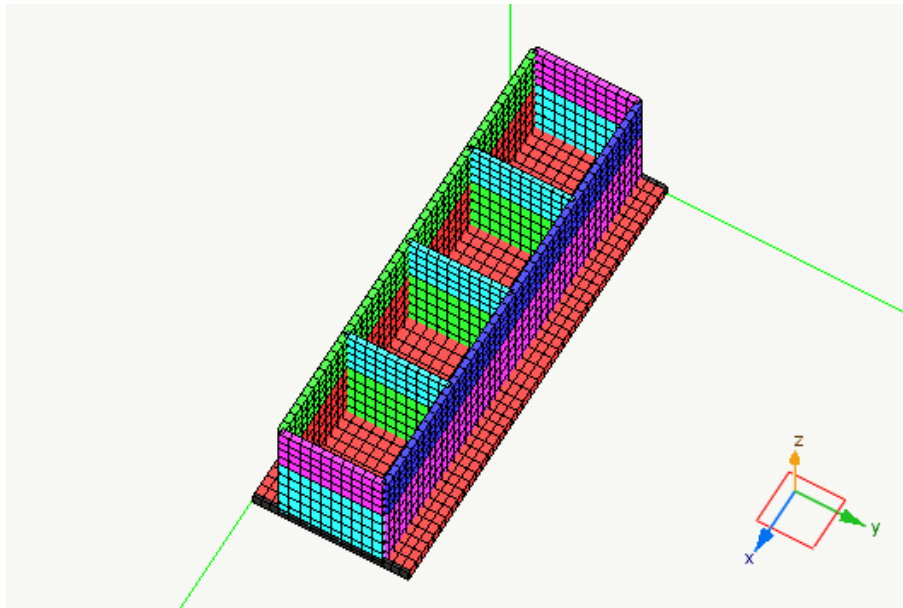
### 3.8 Cassone tipo C1

Si tratta di una struttura in cemento armato per cassoni cellulari per la realizzazione della darsena del porto di Civitavecchia.

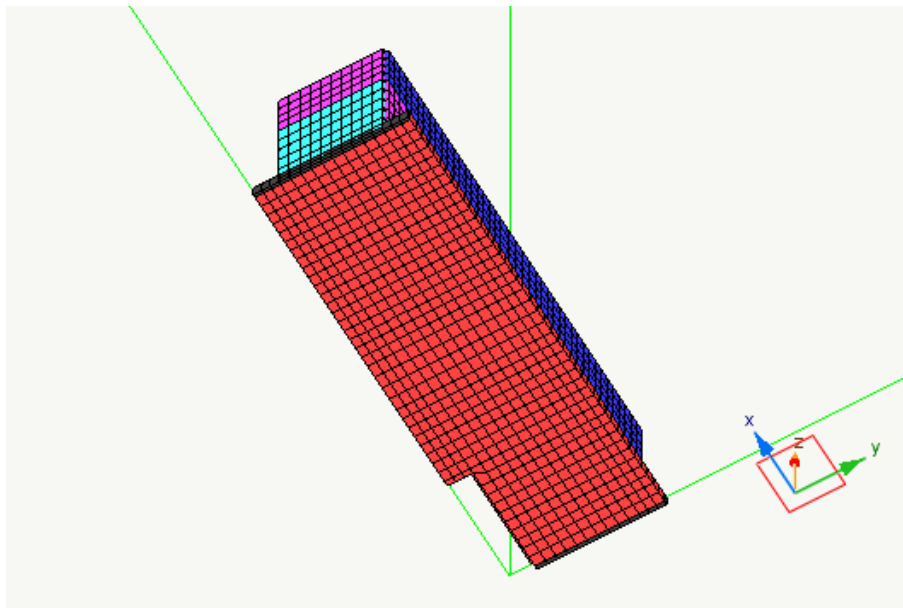
Il cassone in oggetto è realizzato con 5 pareti trasversali e 2 pareti longitudinali.

La fondazione è a platea. Tutte le dimensioni sono riportate all'interno degli elaborati grafici del progetto strutturale.

Dal punto di vista strutturale l'opera in oggetto è realizzata in calcestruzzo armato e considerata come STRUTTURA NON DISSIPATIVA.



*Vista anteriore*



*Vista posteriore*

La costruzione soggetta all'azione sismica è stata progettata in accordo con il comportamento NON DISSIPATIVO. (DM 17-01-18 - cap. 7.2.1)..

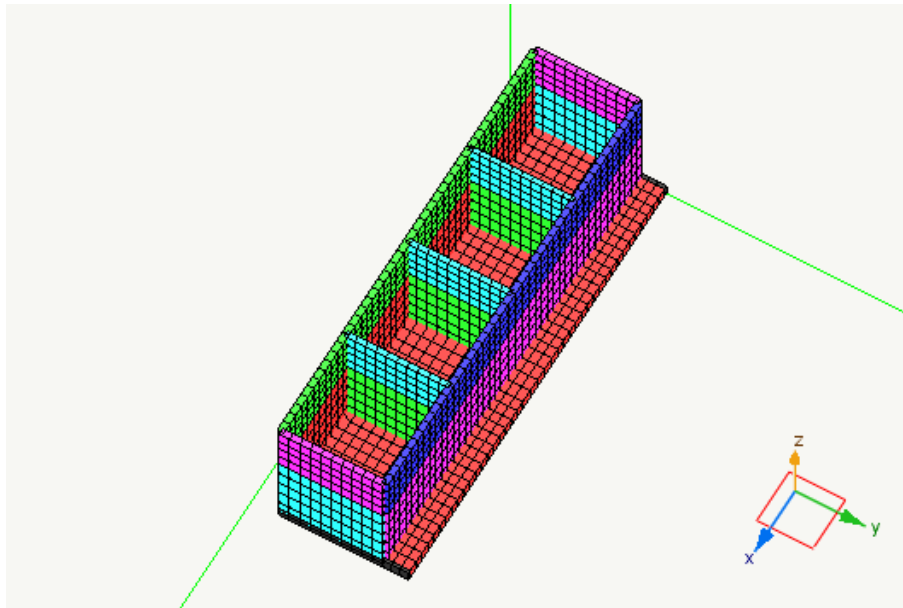
### 3.9 Cassone tipo C1S

Si tratta di una struttura in cemento armato per cassoni cellulari per la realizzazione della darsena del porto di Civitavecchia.

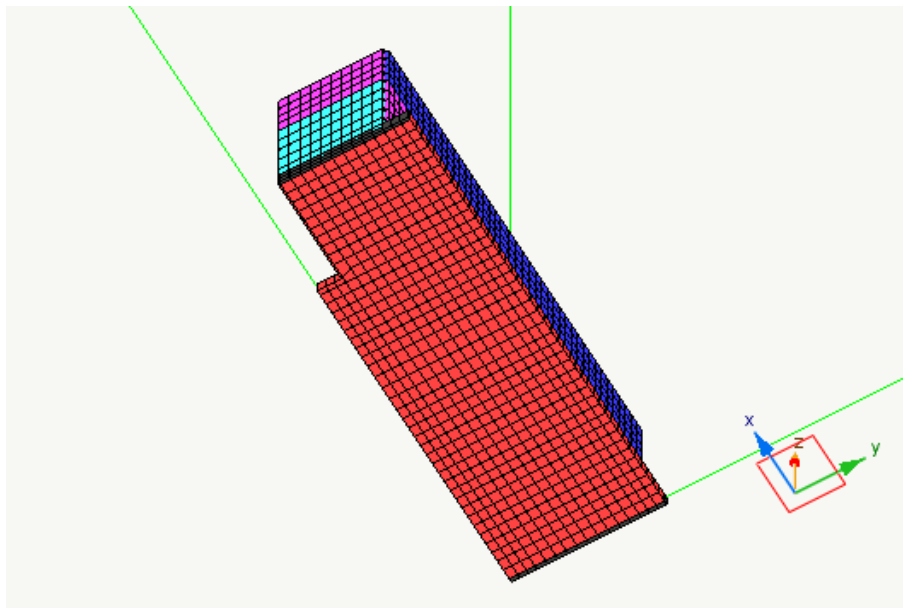
Il cassone in oggetto è realizzato con 5 pareti trasversali e 2 pareti longitudinali.

La fondazione è a platea. Tutte le dimensioni sono riportate all'interno degli elaborati grafici del progetto strutturale.

Dal punto di vista strutturale l'opera in oggetto è realizzata in calcestruzzo armato e considerata come STRUTTURA NON DISSIPATIVA.



*Vista anteriore*



*Vista posteriore*

La costruzione soggetta all'azione sismica è stata progettata in accordo con il comportamento NON DISSIPATIVO. (DM 17-01-18 - cap. 7.2.1)..

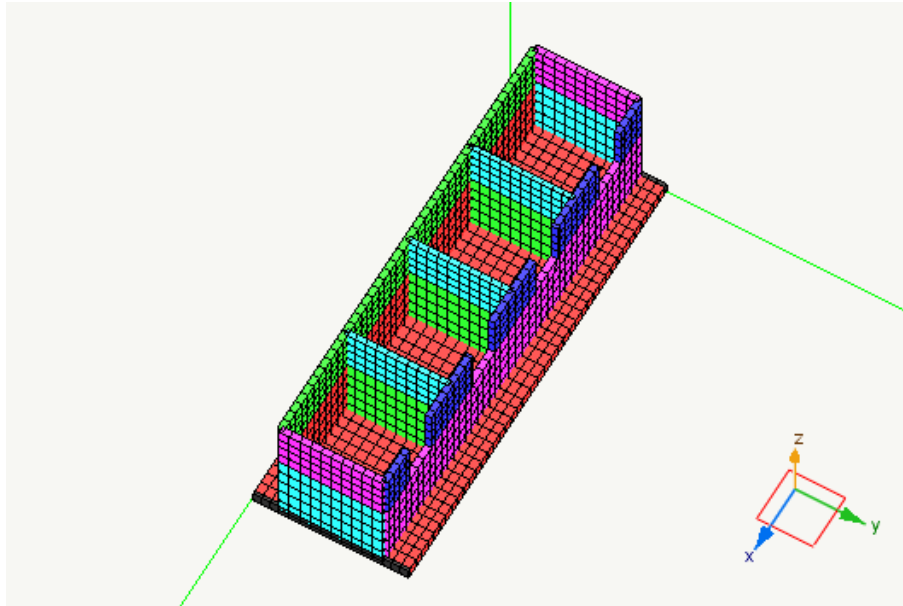
### 3.10 Cassone tipo C2

Si tratta di una struttura in cemento armato per cassoni cellulari per la realizzazione della darsena del porto di Civitavecchia.

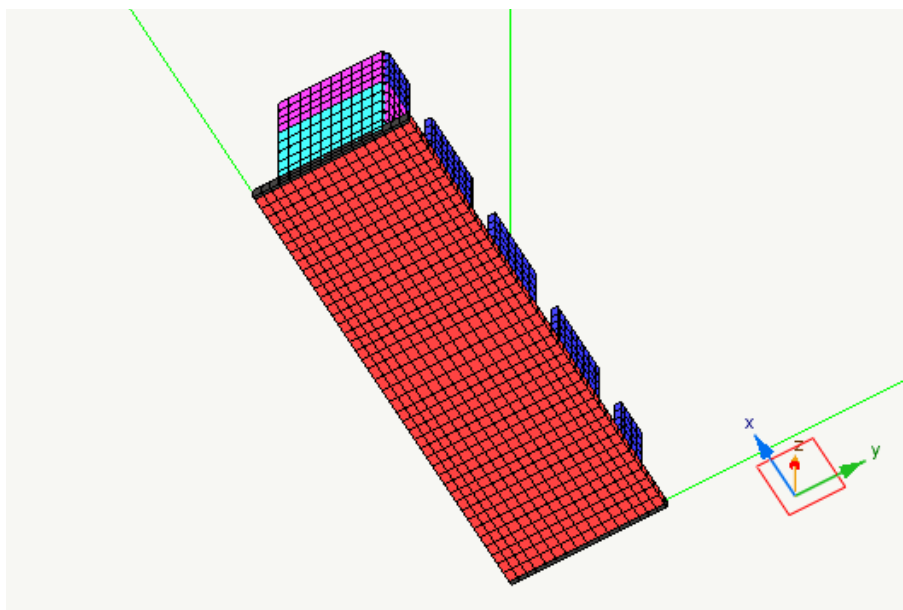
Il cassone in oggetto è realizzato con 5 pareti trasversali e 2 pareti longitudinali. Sulla parete longitudinale lato mare sono presenti celle antirisacca,

La fondazione è a platea. Tutte le dimensioni sono riportate all'interno degli elaborati grafici del progetto strutturale.

Dal punto di vista strutturale l'opera in oggetto è realizzata in calcestruzzo armato e considerata come STRUTTURA NON DISSIPATIVA.



*Vista anteriore*



*Vista posteriore*

La costruzione soggetta all'azione sismica è stata progettata in accordo con il comportamento NON DISSIPATIVO. (DM 17-01-18 - cap. 7.2.1)..

## 4. Normative applicate

Il progetto è stato redatto in conformità alla vigente normativa:

1. Legge 5 Novembre 1971 n.1086: “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
2. Legge 2 Febbraio 1974 n.64: “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
3. DM 17.01.2018 - “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” (NTC2018) e Circolare esplicativa, n.617 del 2/02/2009, “Istruzioni per l’applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni”.
4. MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. (19A00855) (GU Serie Generale n.35 del 11-02-2019 - Suppl. Ordinario n. 5)

Si è inoltre fatto riferimento a studi specifici pubblicati in letteratura scientifica:

1. “Istruzioni Tecniche per la progettazione delle dighe marittime” – Ministero dei Lavori Pubblici – Consiglio Nazionale delle Ricerche (GNDCI);
2. “Technical standards for port and harbour facilities in Japan” – OCDI 1991.

## 5. Unità di misura e simbologia

Nei calcoli della relazione si farà uso di unità di misura congruenti con le unità di misura utilizzate nei programmi di calcolo e verifica utilizzati, nella fattispecie quelle utilizzate nel programma Nòlian:

per i carichi:	kN/m
per i momenti:	kNxm
per i tagli e sforzi normali:	kN
per le tensioni:	kN/m <sup>2</sup>
per gli spostamenti	m

## 6. Misura della sicurezza

In questo capito sono indicati i criteri adottati per le misure della sicurezza.

### 6.1. Criteri di calcolo

I calcoli e le verifiche sono condotti con il *criterio semiprobabilistico degli stati limite* secondo i metodi indicati nelle norme indicate nel capitolo Normative Applicate.

### 6.2. Coefficienti parziali dei carichi

Si riportano i coefficienti di combinazione utilizzati

	$\gamma_1$	$\gamma_2$	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\psi_3$
Permanente	1.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Permanente non strutt.	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sismico SLV	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sismico SLD	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sismico SLO	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sismico SLC	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Torcente SLV	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Torcente SLD	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Torcente SLO	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Torcente SLC	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cat. A: Residenziale	1.5	1.0	0.7	0.5	0.3	0.3
Cat. B: Uffici	1.5	1.0	0.7	0.5	0.3	0.3
Cat. C: Affollamento	1.5	1.0	0.7	0.7	0.6	0.6
Cat. D: Commerciale	1.5	1.0	0.7	0.7	0.6	0.6
Cat. E: Magazzini	1.5	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8
Cat. F: Rimesse (<30kN)	1.5	1.0	0.7	0.7	0.6	0.6
Cat. G: Rimesse (>30kN)	1.5	1.0	0.7	0.5	0.3	0.3
Cat. H: Copertura	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Neve (q<1000)	1.5	1.0	0.5	0.2	0.0	0.0
Neve (q>1000)	1.5	1.0	0.7	0.5	0.2	0.0
Vento	1.5	0.0	0.6	0.2	0.0	0.0
Temperatura	1.5	0.0	0.6	0.5	0.0	0.0
Combinazione	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Variabile unitario AG	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

dove:

$\gamma_1$  è il coefficiente parziale per i carichi permanenti

$\gamma_2$  è il coefficiente parziale per i carichi permanenti in fase di sisma

$\psi_0$  è il coefficiente parziale per i carichi variabili in caso di combinazione "rara"

$\psi_1$  è il coefficiente parziale per i carichi variabili in caso di combinazione "frequente"

$\psi_2$  è il coefficiente parziale per i carichi variabili in caso di combinazione "quasi permanente"

$\psi_3$  è il coefficiente parziale per i carichi variabili in caso di combinazione con il sisma

### 6.3. Coefficienti parziali dei materiali degli elementi bidimensionali in cemento armato

I coefficienti parziali del calcestruzzo e dell'acciaio per elementi piani (pareti e muri) sono:

Coefficiente di riduzione della resistenza del calcestruzzo  $\gamma_{cc}=1.5$

Coefficiente di riduzione della resistenza dell'acciaio  $\gamma_{as}=1.15$

### 6.4. Coefficienti di combinazione dei carichi permanenti, variabili

Si riporta la Tab. 2.6.1 delle Norme tecniche delle costruzioni. In essa sono contenuti i coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli sfavorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9 1,1	1,0 1,3	1,0 1,0



Carichi permanenti non strutturali(1)	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.					

Nella Tab. 2.6.I il significato dei simboli è il seguente:

$\gamma_{G1}$  coefficiente parziale del peso proprio della struttura, nonché del peso proprio del terreno e dell'acqua, quando pertinenti;

$\gamma_{G2}$  coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;

$\gamma_{Qi}$  coefficiente parziale delle azioni variabili.

Nel caso in cui l'azione sia costituita dalla spinta del terreno, per la scelta dei coefficienti parziali di sicurezza valgono le indicazioni riportate nel Cap. 6.

Il coefficiente parziale della precompressione si assume pari a  $\gamma_P = 1,0$ .

## 7. Schematizzazione della struttura

In questo capitolo sono riportati i criteri seguiti nella schematizzazione della struttura, dei vincoli, e delle sconnessioni con particolare attenzione rivolta ai problemi riguardanti l'interazione tra terreno e struttura.

### 7.1. Cassone tipo A

Il modello e' costituito da 2589 nodi e da 2625 elementi.

Nel modello vi sono:

19.0 elementi piani a tre nodi

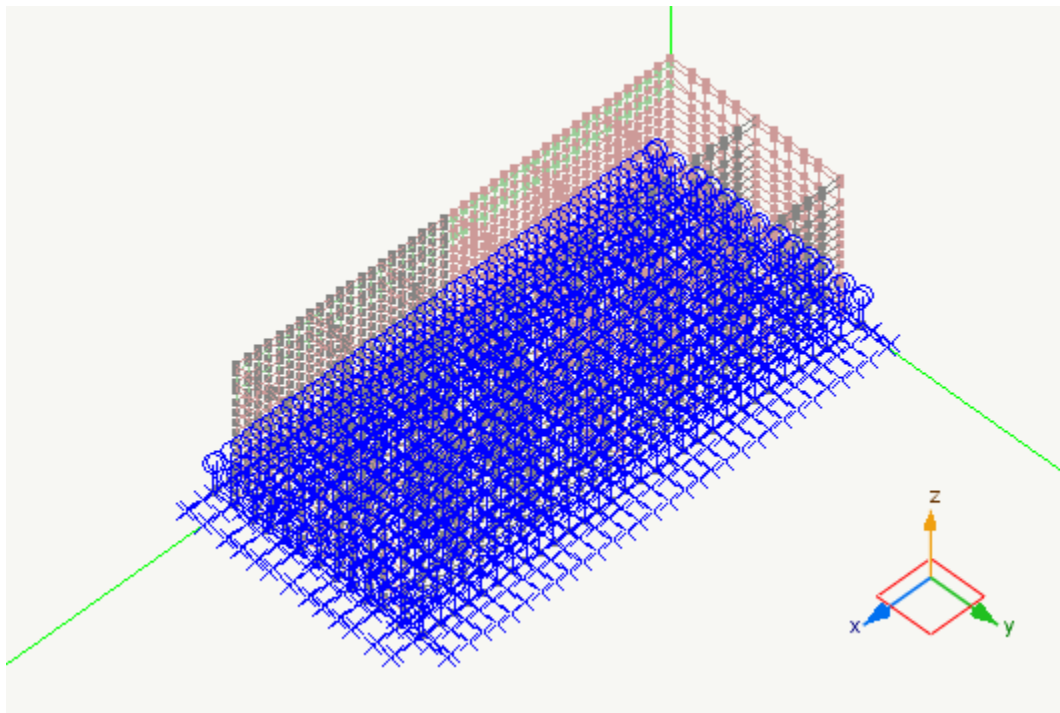
2606.0 elementi piani a quattro nodi

Il tipo di elementi impiegati è il seguente:

2217.0 elementi lastra-piastra

408.0 elementi piastra su suolo elastico secondo Winkler

I vincoli esterni imposti alla struttura sono riportati nei seguente schema di vincolamento della struttura.



Nella struttura è stato impiegato il metodo Master-Slave per modellare impalcati rigidi.

## 7.2 Cassone tipo A1

Il modello e' costituito da 1545 nodi e da 1544 elementi.

Nel modello vi sono:

10.0 elementi piani a tre nodi

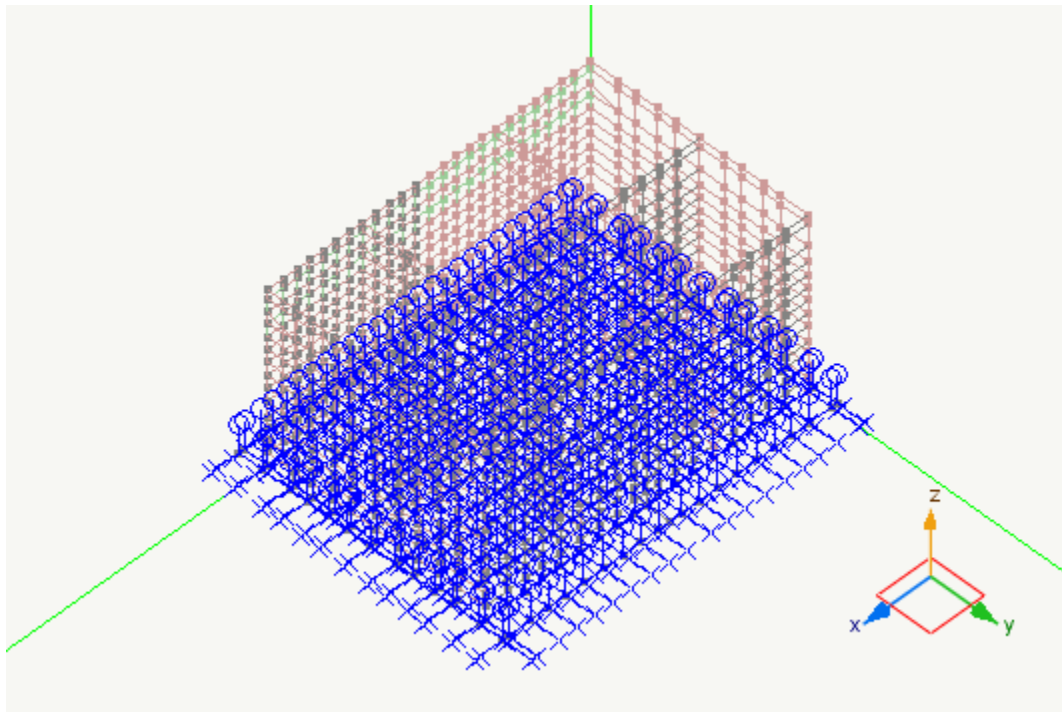
1534.0 elementi piani a quattro nodi

Il tipo di elementi impiegati è il seguente:

1292.0 elementi lastra-piastra

252.0 elementi piastra su suolo elastico secondo Winkler

I vincoli esterni imposti alla struttura sono riportati nel seguente schema di vincolamento della struttura.



Nella struttura è stato impiegato il metodo Master-Slave per modellare impalcati rigidi.

## 7.3 Cassone tipo B

Il modello e' costituito da 1514 nodi e da 1480 elementi.

Nel modello vi sono:

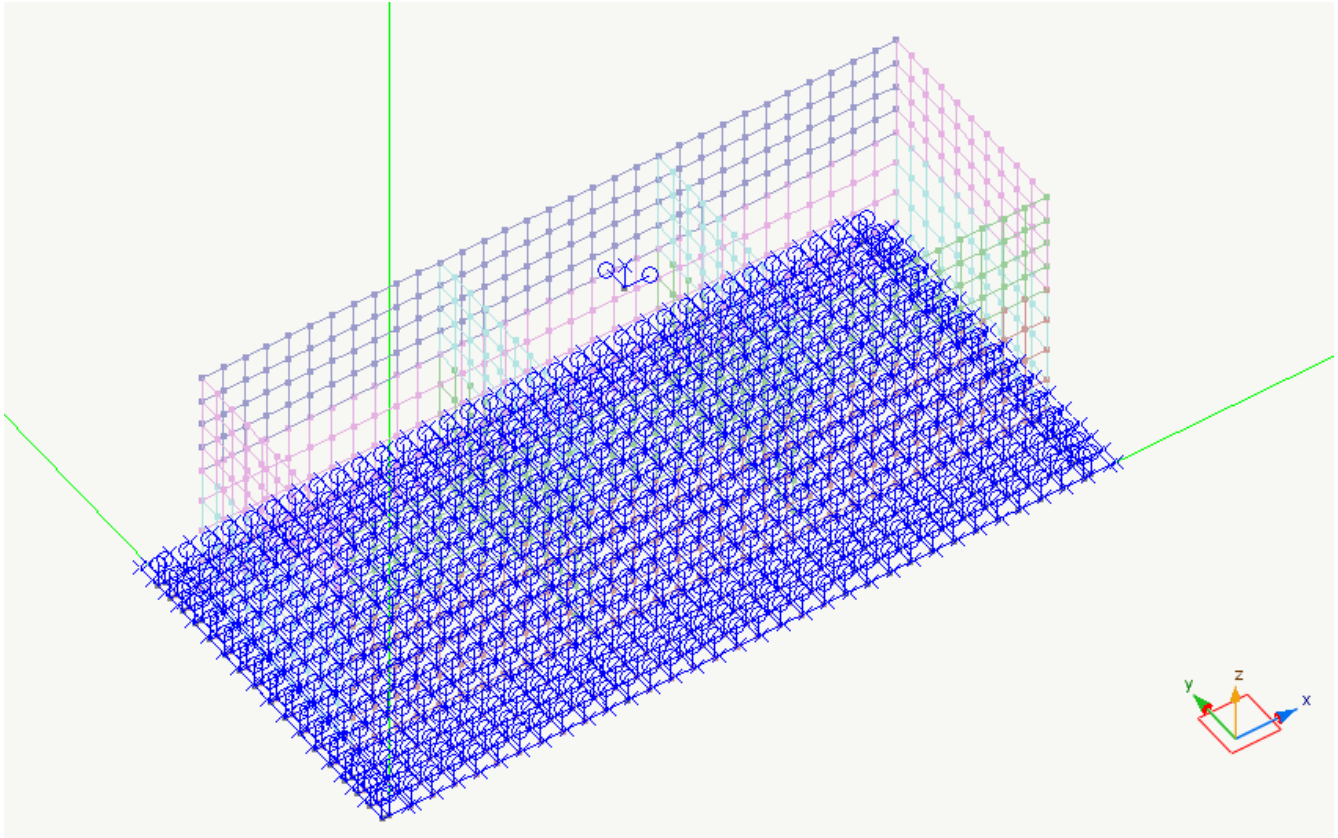
1480.0 elementi piani a quattro nodi

Il tipo di elementi impiegati è il seguente:

936.0 elementi lastra-piastra

544.0 elementi piastra su suolo elastico secondo Winkler

I vincoli esterni imposti alla struttura sono riportati nel seguente schema di vincolamento della struttura.



Nella struttura è stato impiegato il metodo Master-Slave per modellare impalcati rigidi.

## 7.4 Cassone tipo B1

Il modello e' costituito da 1481 nodi e da 1447 elementi.

Nel modello vi sono:

1447.0 elementi piani a quattro nodi

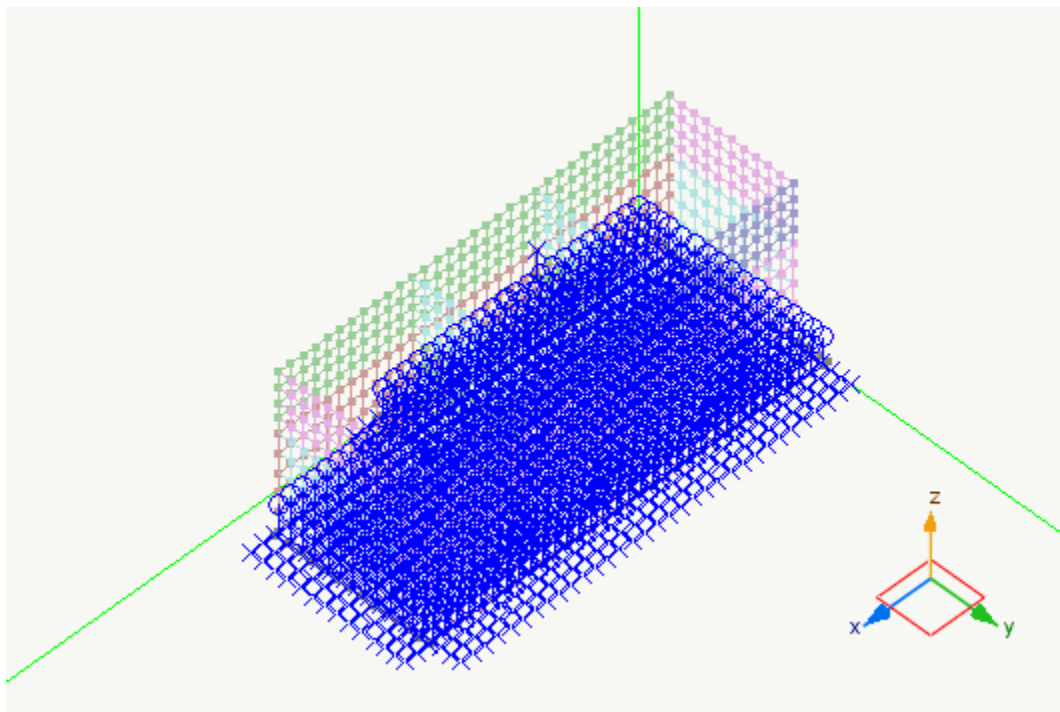
Il tipo di elementi impiegati è il seguente:

936.0 elementi lastra-piastra

511.0 elementi piastra su suolo elastico secondo Winkler

0.0 elementi solidi

I vincoli esterni imposti alla struttura sono riportati nel seguente schema di vincolamento della struttura.



Nella struttura è stato impiegato il metodo Master-Slave per modellare impalcati rigidi.

## 7.5 Cassone tipo B1S

Il modello e' costituito da 1481 nodi e da 1447 elementi.

Nel modello vi sono:

1447.0 elementi piani a quattro nodi

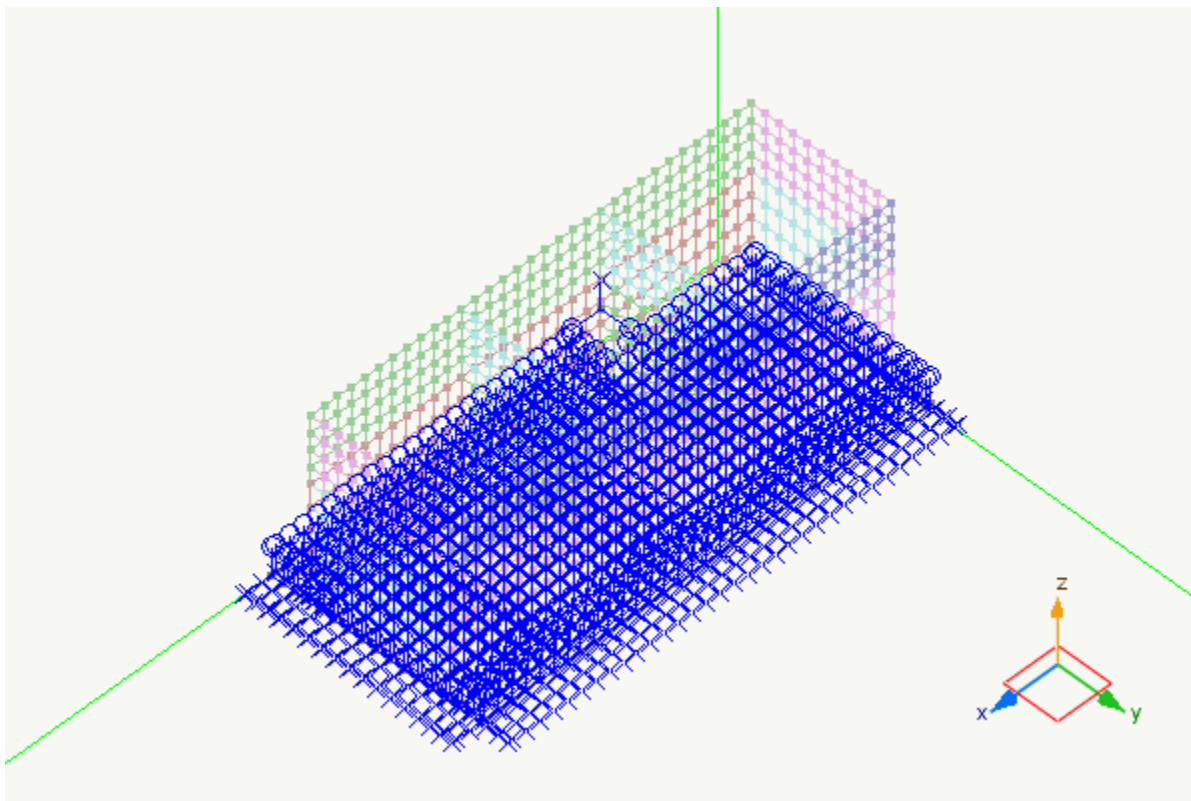
Il tipo di elementi impiegati è il seguente:

936.0 elementi lastra-piastra

511.0 elementi piastra su suolo elastico secondo Winkler

0.0 elementi solidi

I vincoli esterni imposti alla struttura sono riportati nei seguente schema di vincolamento della struttura.



Nella struttura è stato impiegato il metodo Master-Slave per modellare impalcati rigidi.

## 7.6 Cassone tipo B2

Il modello e' costituito da 1486 nodi e da 1440 elementi.

Nel modello vi sono:

1440.0 elementi piani a quattro nodi

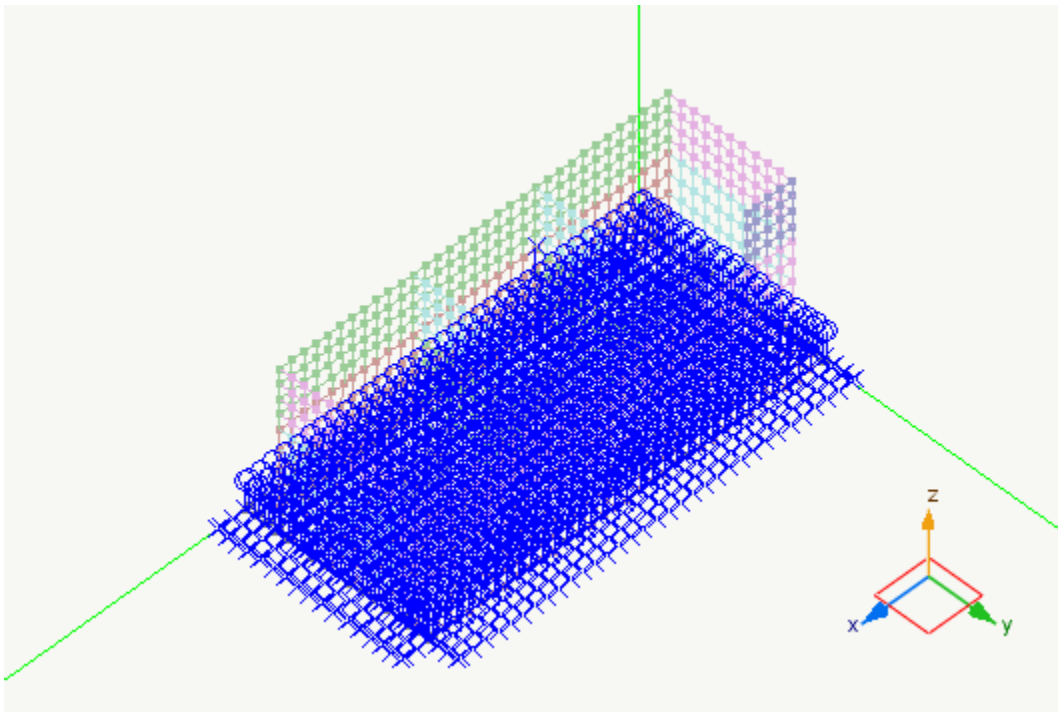
Il tipo di elementi impiegati è il seguente:

896.0 elementi lastra-piastra

544.0 elementi piastra su suolo elastico secondo Winkler

0.0 elementi solidi

I vincoli esterni imposti alla struttura sono riportati nel seguente schema di vincolamento della struttura.



Nella struttura è stato impiegato il metodo Master-Slave per modellare impalcati rigidi.

## 7.7 Cassone tipo C

Il modello e' costituito da 1944 nodi e da 1910 elementi.

Nel modello vi sono:

1910.0 elementi piani a quattro nodi

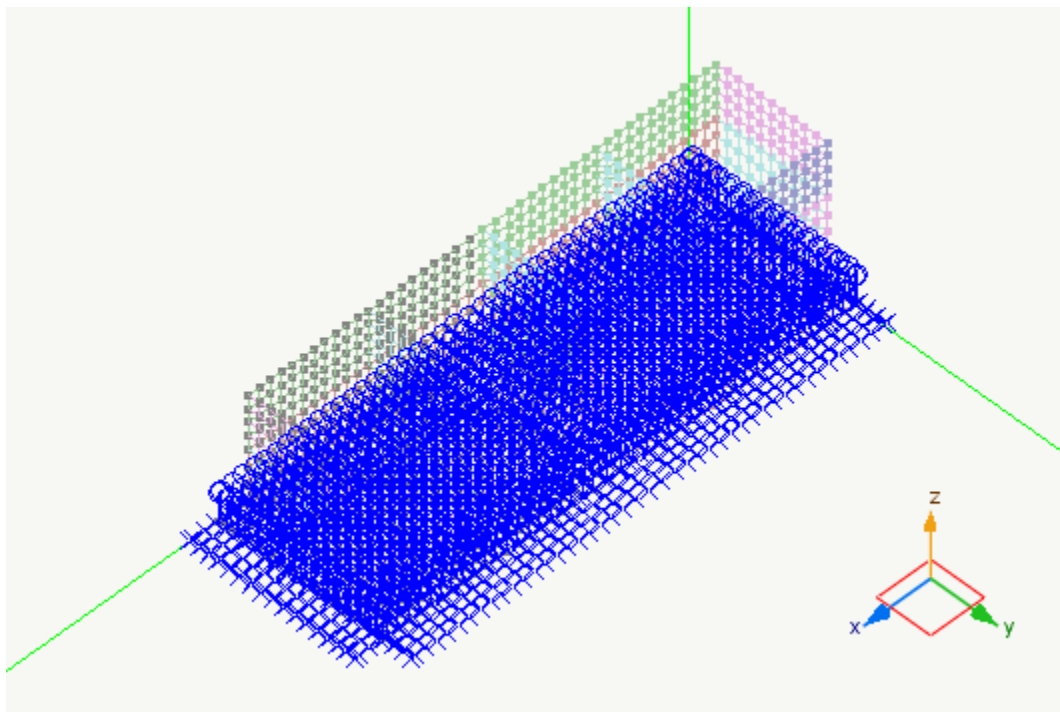
Il tipo di elementi impiegati è il seguente:

1206.0 elementi lastra-piastra

704.0 elementi piastra su suolo elastico secondo Winkler

0.0 elementi solidi

I vincoli esterni imposti alla struttura sono riportati nel seguente schema di vincolamento della struttura.



Nella struttura è stato impiegato il metodo Master-Slave per modellare impalcati rigidi.



## 7.8 Cassone tipo C1

Il modello e' costituito da 1911 nodi e da 1877 elementi.

Nel modello vi sono:

1877.0 elementi piani a quattro nodi

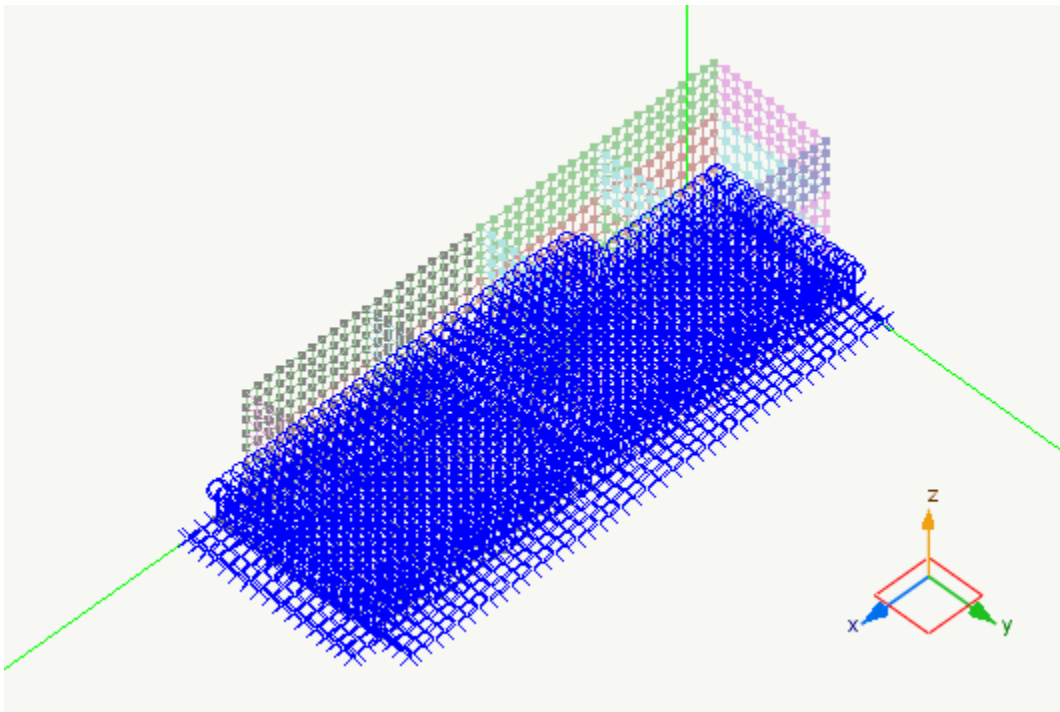
Il tipo di elementi impiegati è il seguente:

1206.0 elementi lastra-piastra

671.0 elementi piastra su suolo elastico secondo Winkler

0.0 elementi solidi

I vincoli esterni imposti alla struttura sono riportati nel seguente schema di vincolamento della struttura.



Nella struttura è stato impiegato il metodo Master-Slave per modellare impalcati rigidi.

## 7.9 Cassone tipo C1S

Il modello e' costituito da 1911 nodi e da 1877 elementi.

Nel modello vi sono:

1877.0 elementi piani a quattro nodi

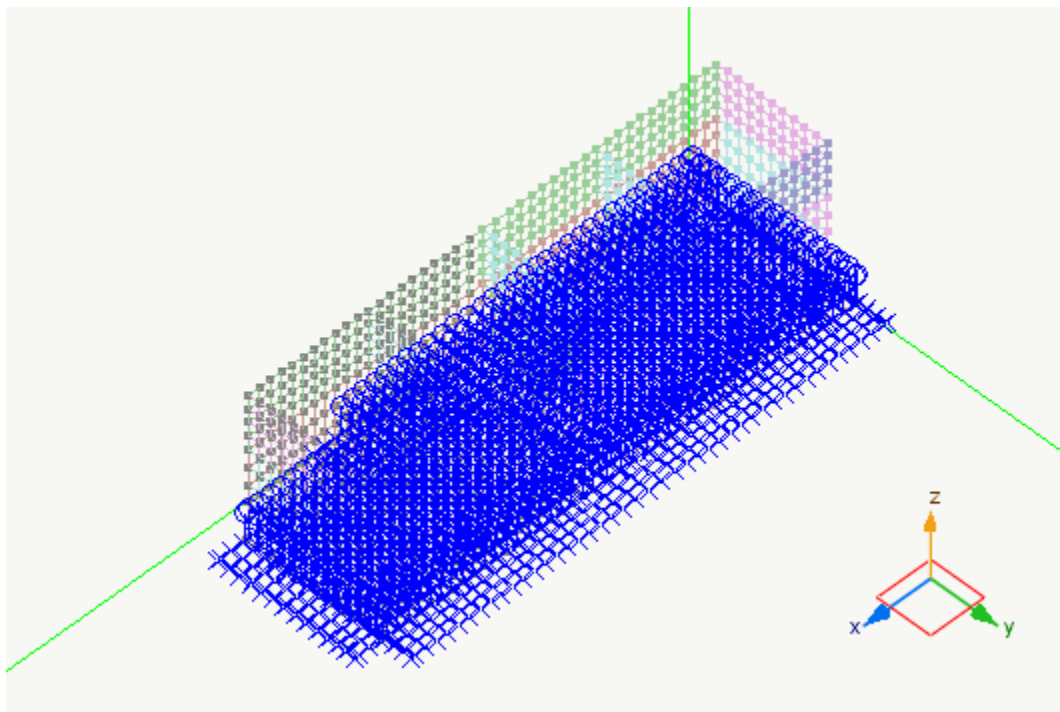
Il tipo di elementi impiegati è il seguente:

1206.0 elementi lastra-piastra

671.0 elementi piastra su suolo elastico secondo Winkler

0.0 elementi solidi

I vincoli esterni imposti alla struttura sono riportati nei seguente schema di vincolamento della struttura.



Nella struttura è stato impiegato il metodo Master-Slave per modellare impalcati rigidi.

## 7.10 Cassone tipo C2

Il modello e' costituito da 1912 nodi e da 1862 elementi.

Nel modello vi sono:

1862.0 elementi piani a quattro nodi

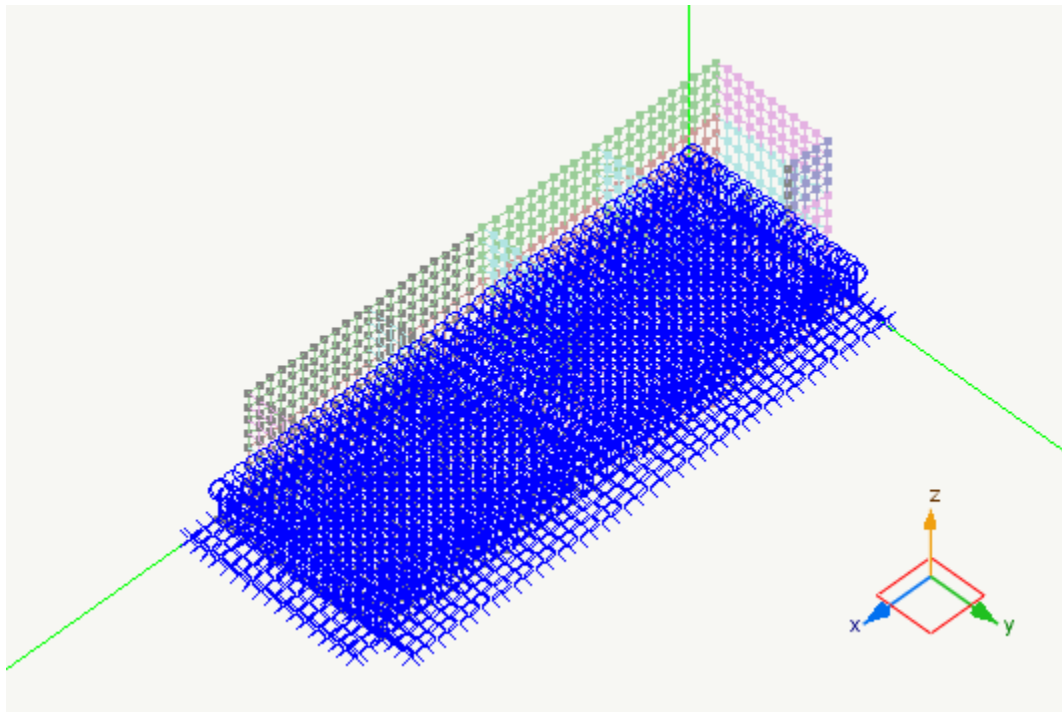
Il tipo di elementi impiegati è il seguente:

1158.0 elementi lastra-piastra

704.0 elementi piastra su suolo elastico secondo Winkler

0.0 elementi solidi

I vincoli esterni imposti alla struttura sono riportati nel seguente schema di vincolamento della struttura.



Nella struttura è stato impiegato il metodo Master-Slave per modellare impalcati rigidi.

## 8. Azioni

In questo capitolo vengono definite le azioni di progetto utilizzate nella struttura.

### 8.1. Carichi permanenti e variabili

#### 8.1.1. Peso proprio della struttura

Il peso proprio della struttura viene calcolato automaticamente in funzione dei pesi specifici di ogni singolo materiale utilizzato e delle dimensioni delle sezioni.

I valori dei pesi specifici utilizzati sono in accordo con la tabella 3.1.I del DM 17/01/2018.

#### 8.1.2 Carico di banchina

I carichi di banchina di progetto sono di seguito riportati:

Cassone di tipo A:	20	KN/m <sup>2</sup>
Cassone di tipo B:	20	KN/m <sup>2</sup>
Cassone di tipo C:	20	KN/m <sup>2</sup>

### 8.2. Tiro alla bitta

Per la darsena servizi sono state previste bitte da 25 t.

### 8.3. Forze indotte dalla pressione del terreno

Tutte le opere di banchina o di delimitazione dei terrapieni verranno rinfiancate con il materiale le cui caratteristiche meccaniche sono specificate al paragrafo 3.2. Nei paragrafi successivi sono riportati nel dettaglio le caratteristiche delle opere e le spinte dovute al terreno di rinfianco in assenza e in presenza del sovraccarico agente sul terrapieno. La spinta del terreno in condizioni statiche ed il relativo momento ribaltante rispetto al piede esterno dell'opera (lato mare) sono stati calcolati in base alle seguenti espressioni:

$$S_T = \frac{1}{2} k_a \gamma_d H_d^2 + k_a \gamma_d H_d H_s + \frac{1}{2} k_a \gamma' H_s^2$$
$$M_{Tr} = \frac{1}{2} k_a \gamma_d H_d^2 \times \left( H_s + \frac{H_d}{3} \right) + k_a \gamma_d H_d H_s \times \frac{H_s}{2} + \frac{1}{2} k_a \gamma' H_s^2 \times \frac{H_s}{3} \quad \text{dove:}$$

$k_a$  è il coefficiente di spinta attiva calcolato con la teoria di Rankine;

$\gamma_d$  è il peso per unità di volume asciutto del terreno;

$\gamma'$  è il peso per unità di volume immerso del terreno;

$H_d$  è l'altezza asciutta del terreno (al di sopra del l.m.m.);

$H_s$  è l'altezza satura del terreno (al di sotto del l.m.m.).

La spinta del terreno in condizioni statiche indotta dalla presenza del sovraccarico accidentale sul terrapieno alle spalle del muro di banchina ed il relativo momento ribaltante rispetto al piede esterno dell'opera (lato mare) sono stati calcolati in base alle seguenti espressioni:

$$S_Q = k_a Q (H_d + H_s)$$
$$M_{Qr} = k_a Q (H_d + H_s) \times \frac{(H_d + H_s)}{2}$$

dove:

- ka è il coefficiente di spinta attiva calcolato con la teoria di Rankine;
- Q è il sovraccarico accidentale sul terrapieno alle spalle della banchina;
- $\gamma'$  è il peso per unità di volume immerso del terreno;
- Hd è l'altezza asciutta del terreno (al di sopra del l.m.m.);
- Hs è l'altezza satura del terreno (al di sotto del l.m.m.).

Inoltre, le condizioni di stabilità dei cassoni in condizioni sismiche sono state eseguite adottando il metodo pseudo-statico, schematizzando l'azione sismica mediante da un insieme di forze statiche orizzontali e verticali date dal prodotto delle forze di gravità W per dei coefficienti sismici orizzontale ( $k_h$ ) e verticale ( $k_v$ ) valutati in funzione di  $a_{max} \cdot \beta_m$ , con  $a_{max}$  l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito,  $\beta_m$  il coefficiente funzione delle caratteristiche del sottosuolo.

Considerando le caratteristiche delle opere ed un valore dell'accelerazione massima attesa su sito di riferimento rigido  $a_g$  pari a 0.0804g ed un valore di  $\beta_m$  pari a 0.18, si ottengono i seguenti valori dei coefficienti sismici in direzione orizzontale e verticale:

$$k_h = \beta_m \cdot a_{max} / g = 0.0221$$

$$k_v = 0,5 \cdot k_h = 0.011$$

La componente verticale dell'azione sismica è stata considerata agente verso l'alto o verso il basso, in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli.

## 8.4. Forze indotte dalla pressione dell'acqua

In caso di presenza delle pareti del cantinato in falda, le spinte dell'acqua sono calcolate considerando una distribuzione lineare crescente con la profondità ottenute dalle pressioni verticali dell'acqua moltiplicate per un opportuno coefficiente di spinta orizzontale  $K=1.00$

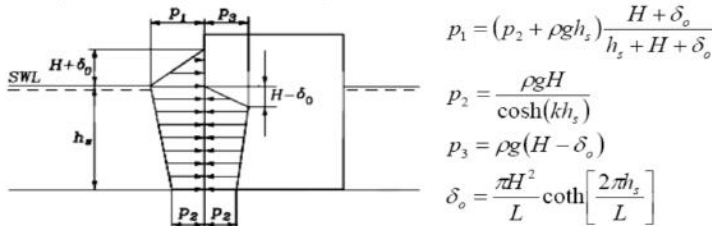
Infine si è tenuto conto della sovrappressione (positiva e negativa) dell'acqua sul muro, dovuta all'effetto idrodinamico calcolata mediante la nota formulazione in funzione del coefficiente sismico orizzontale  $k_h$  e dell'altezza del battente d'acqua e può essere calcolata come:

$$q(z) = \mp \frac{7}{8} k_h \cdot \gamma_w \cdot \sqrt{hz}$$

dove: h è la quota del pelo libero dell'acqua; z è la coordinata verticale diretta verso il basso, con origine al pelo libero dell'acqua.

Per quanto riguarda il moto ondoso dell'acqua la spinta è stata calcolata nella "Relazione di stabilità dei cassoni" per il soli cassoni A e A1 con il metodo di Sainflou riportato nella figura seguente.

- The Sainflou Formula for Head-on, Fully Reflected, Standing Regular Waves (Sainflou 1928)



- $p_1$  - Wave pressure at the still water level (SWL) associated with the wave crest (maximum loading).
- $p_2$  - Wave pressure at the base of the wall.
- $p_3$  - Wave pressure at the still water level (SWL) associated with the wave trough (minimum wave loading)
- H - Wave height (characteristic) Sometimes  $H_{1/3}$  or  $H_{1/10}$  used
- $h_s$  - Water depth at the foot of the wall
- $\delta_o$  - Vertical shift in wave height due to interaction with the wall
- L - Local Wave Length

Comunque, nella relazione di stabilità dei cassoni si è dimostrato che tali spinte sono irrilevanti ai fini del calcolo vista la presenza di celle antirisacca e della protezione del porto.

A favore di stabilità nel calcolo della soletta avente un muro di protezione si è ipotizzata la spinta dell'acqua in fase statica su tale parete.

### 8.5. Azione da sisma

Nella tabella seguente sono riportati sinteticamente tutti i parametri calcolati per le diverse tipologie di cassoni.

VITA NOMINALE	$V_N$	100
CLASSE D'USO	$C_U$	4
PERIODO DI RIFERIMENTO PER SISMA	$V_R$	200
PROBABILITA' DI SUPERAMENTO	$P_{VR}$	0.1
TEMPO DI RITORNO	$T_R$	1899
ACCELERAZIONE SISMICA	$a_g$	0.804
PARAMETRO SPETTRO	$F_O$	2.945
CATEGORIA TERRENO	-	C
CATEGORIA DEL SOTTOSUOLO	$S_S$	1.50
AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA	$S_T$	1
ACCELERAZIONE ORIZZONTALE MAX	$a_{max}$	1.206
RIDUZIONE ACCELERAZIONE MAX	$\beta_m$	0.18
COEFFICIENTE SISMICO ORIZZONTALE	$k_h$	0.0221
COEFFICIENTE SISMICO VERTICALE	$k_v$	0.011

• Tabella 1 - Parametri del D.M. del 17 Gennaio 2018 relativi ai cassoni A,B e C

### 8.5.1. Localizzazione geografica

L'edificio sorge nel comune di Civitavecchia ed ha le seguenti coordinate geografiche:

Latitudine	Longitudine
42.094	11.793

### 8.5.2. Categoria del sottosuolo

Il sottosuolo è stato classificato di categoria C: Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza.

### 8.5.3. Categoria topografica

Il sottosuolo è stato classificato di categoria T1: superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i = 15^\circ$ .

### 8.5.4. Classe di duttilità

L'opera è realizzata con strutture a pendolo inverso ed è stata progettata con i criteri specifici della classe di duttilità non dissipativa.

### 8.5.5. Regolarità della struttura

La struttura è regolare in altezza riguardo al punto 7.2.1 in quanto:

al punto d) si richiede che: *tutti i sistemi resistenti alle azioni orizzontali si estendono per tutta l'altezza della costruzione o, se sono presenti parti aventi differenti altezze, fino alla sommità della rispettiva parte dell'edificio;* e nel nostro caso tutte le pareti si estendono fino alla quota dell'impalcato avendosi un solo impalcato.

Al punto e) si richiede che: *massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25%, la rigidezza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o di pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base;* Nel nostro caso si ha un unico orizzontamento non si hanno variazioni di massa e rigidezza vista anche la costanza della sezione.

al punto f) si richiede che: *il rapporto tra la capacità e la domanda allo SLV non è significativamente diverso, in termini di resistenza, per orizzontamenti successivi (tale rapporto, calcolato per un generico orizzontamento, non deve differire più del 30% dall'analogo rapporto calcolato per l'orizzontamento adiacente); può fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti;* Nel nostro caso si ha un solo orizzontamento

Al punto g) si richiede che: *eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengano con continuità da un orizzontamento al successivo; oppure avvengano in modo che il rientro di un orizzontamento non superi il 10% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante, né il 30% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento. Fa eccezione l'ultimo orizzontamento di costruzioni di almeno quattro orizzontamenti, per il quale non sono previste limitazioni di restringimento.* Nel nostro caso la sezione è costante in altezza ed si ha un solo orizzontamento.

Pertanto, è dimostrata la regolarità in altezza dei cassoni e confermato il valore unitario del parametro  $K_R$ .

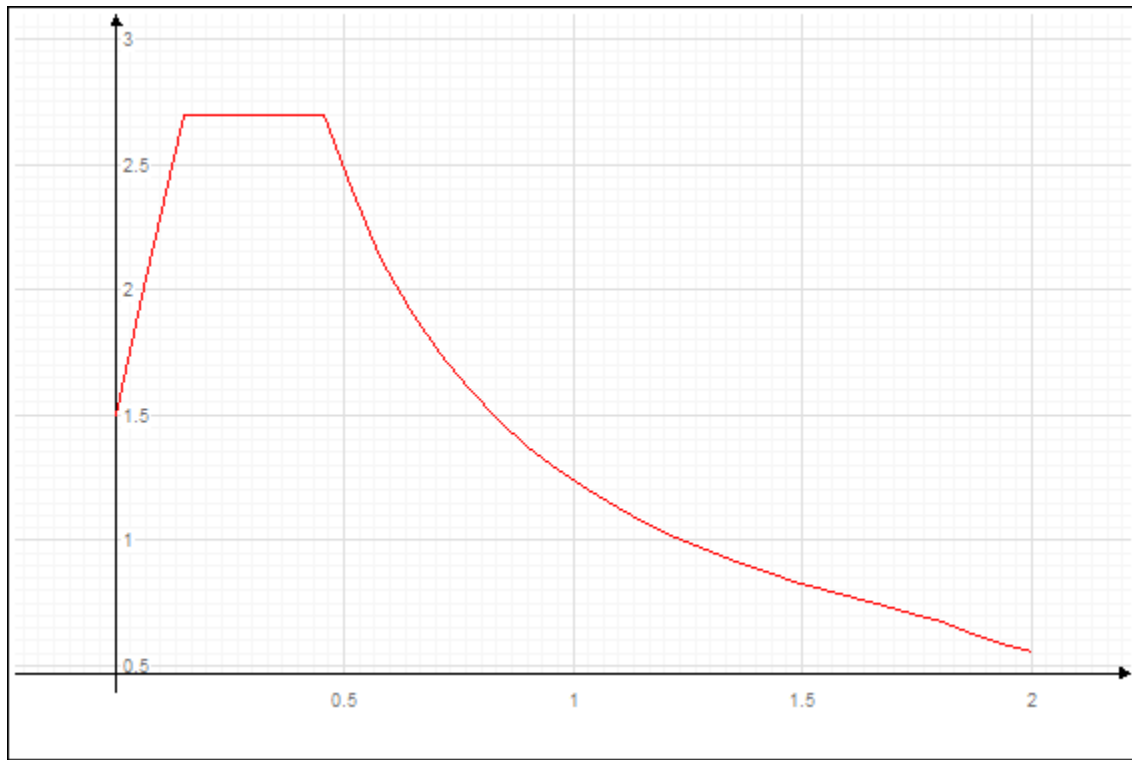
### 8.5.6. Analisi spettrale

L'analisi spettrale è condotta per le seguenti condizioni dinamiche:

Nome della condizione dinamica	Nome dello spettro	Acc. X	Acc. Y	Acc. Z	
--------------------------------	--------------------	--------	--------	--------	--

Dinamica SLDh X	SLDh	0.446	0.000	0.000	
Dinamica SLDh Y	SLDh	0.000	0.446	0.000	
Dinamica SLVh X	SLVh	0.760	0.000	0.000	
Dinamica SLVh Y	SLVh	0.000	0.760	0.000	
Dinamica SLOh X	SLOh	0.384	0.000	0.000	
Dinamica SLOh Y	SLOh	0.000	0.384	0.000	

Sono stati impiegati i seguenti spettri di risposta:



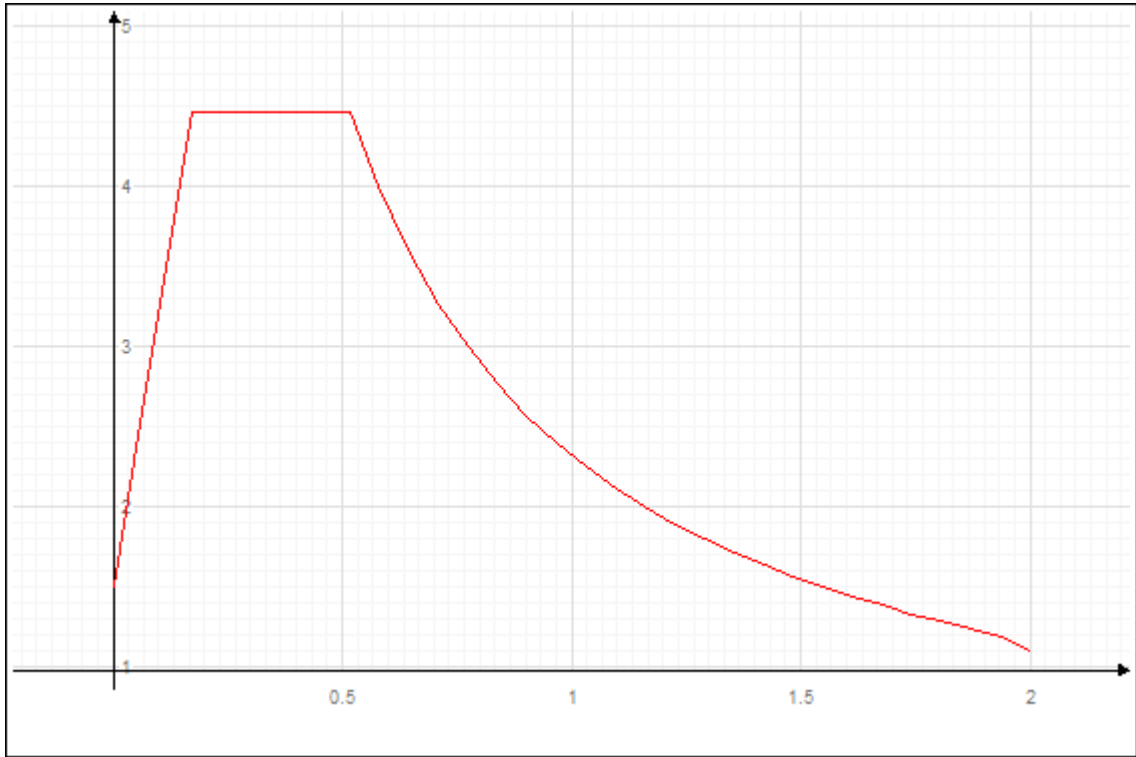
Spettro: SLDh.

I parametri utilizzati per la generazione dello spettro su riportato sono riassunti nella seguente tabella:

Tipo	Ag/g	Tc	Fo	S	Fattore di comportamento q
Stato Limite di Danno	0.045	0.290	2.700	1.500	1.500

dove: Ag/g è la accelerazione parametrica, tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima,  $S=S_s \cdot S_c$  è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche.



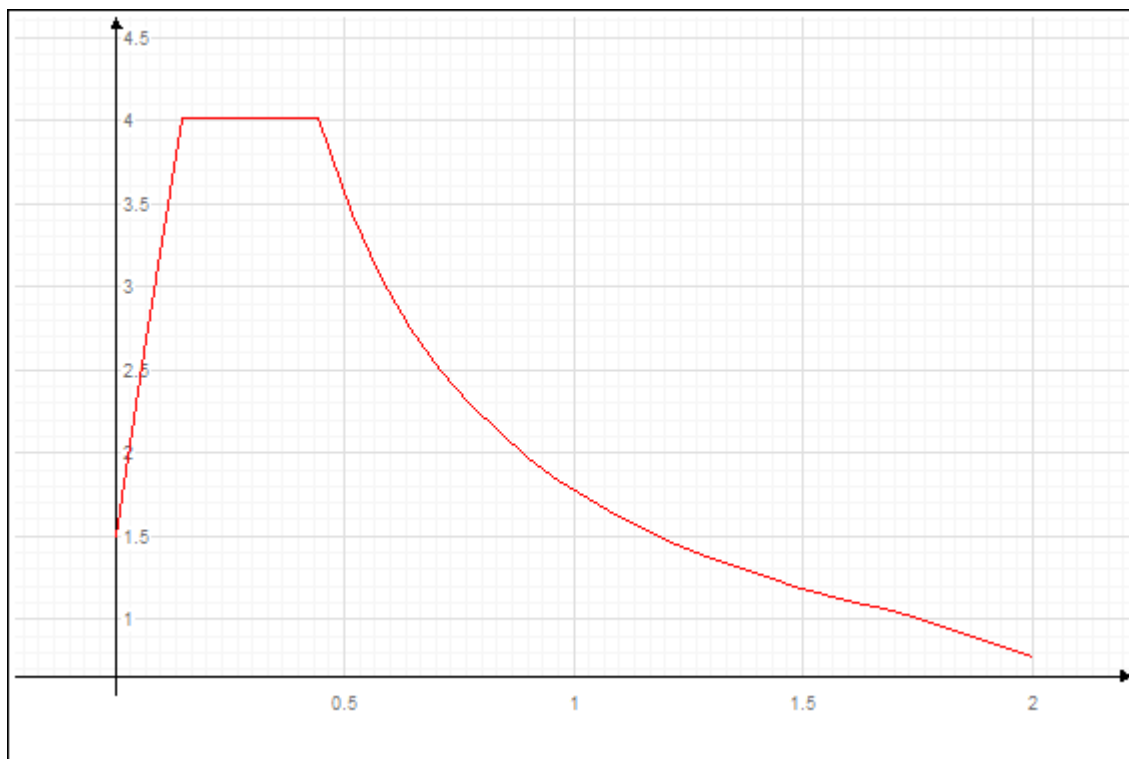


Spettro: SLVh.

I parametri utilizzati per la generazione dello spettro su riportato sono riassunti nella seguente tabella:

Tipo	Ag/g	Tc	Fo	S	Fattore di comportamento q
Stato Limite di salvaguardia della Vita	0.078	0.350	2.979	1.500	1.000

dove: Ag/g è la accelerazione parametrica, tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima,  $S=S_s \cdot S_c$  è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche.



Spettro: SLOh.

I parametri utilizzati per la generazione dello spettro su riportato sono riassunti nella seguente tabella:

Tipo	Ag/g	Tc	Fo	S	Fattore di comportamento q
Stato Limite di Operatività	0.039	0.275	2.681	1.500	1.000

dove: Ag/g è la accelerazione parametrica, tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima,  $S=S_s \cdot S_c$  è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche.

## 8.6. Ripartizione dei carichi unitari delle solette di copertura

In questa struttura le solette di copertura non sono modellate come elementi strutturali. Pertanto i carichi agenti sulle solette sono stati attribuiti agli elementi strutturali di competenza come carichi concentrati. I carichi agenti sulle solette di copertura sono quindi ripartiti sulle pareti sulle quali insistono secondo i casi a giudizio del progettista per aree di influenza.

## 8.7. Tipizzazione di carichi

Nella seguente tabella si riporta la associazione delle condizioni di carico ai tipi di carico che sono stati utilizzati nel presente progetto ai fini della generazione delle corrette combinazioni di carico.

Nome carico	Tipo carico associato
-------------	-----------------------

(1) #10 Peso antemurale (Solo per cassoni tipo A/A1)	Permanente
(1) #9-sovraccarico accidentale	Cat. E: Magazzini
(1) #8-spinta sismica terreno	Permanente
(1) #7-spinta e sottospinta acqua	Permanente
(1) #6-spinta sovraccarico	Permanente
(1) #5-spinta terreno monte	Permanente
(1) #4-Peso sovrastruttura	Permanente
(1) #3-Peso cls magro	Permanente
(1) #2-peso zavorra	Permanente
(1) #1-proprio	Permanente
(1) Dinamica SLDh X	Sismico SLD
(1) Dinamica SLDh Y	Sismico SLD
(1) Dinamica SLVh X	Sismico SLV
(1) Dinamica SLVh Y	Sismico SLV
(1) Dinamica SLOh X	Sismico SLO
(1) Dinamica SLOh Y	Sismico SLO

## 8.8. Sistema di masse corrispondenti alle azioni statiche

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_k + \sum(\psi_{Ei} \cdot Q_{ki})$$

$\psi_{Ei}$  è il coefficiente di combinazione dell'azione variabile  $Q_i$  che tiene conto che tutti i carichi  $\psi_{Ei} \cdot Q_{ki}$  siano presenti sull'intera struttura in occasione del sisma e si ottiene moltiplicando  $\psi_{2i}$  per  $\phi$ .

I valori di  $\psi_{2i}$ ,  $\phi$  sono riportati nel capitolo della Misura della Sicurezza.

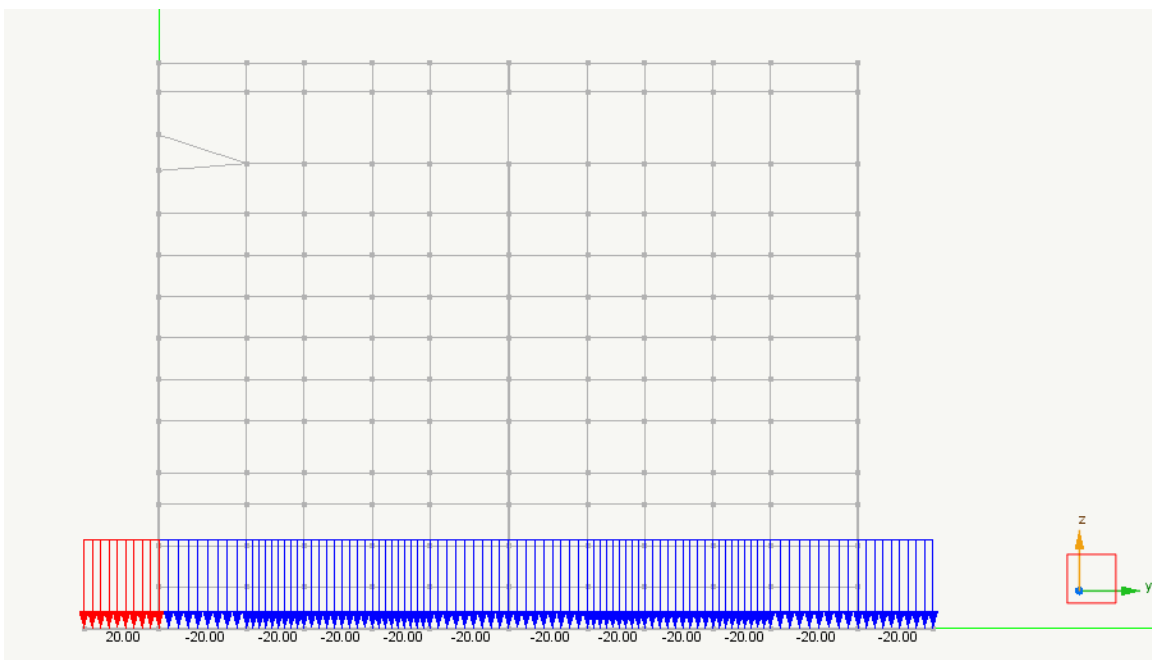
## 8.9. Condizioni di carico

I nomi delle condizioni di carico statiche impiegate sono i seguenti:

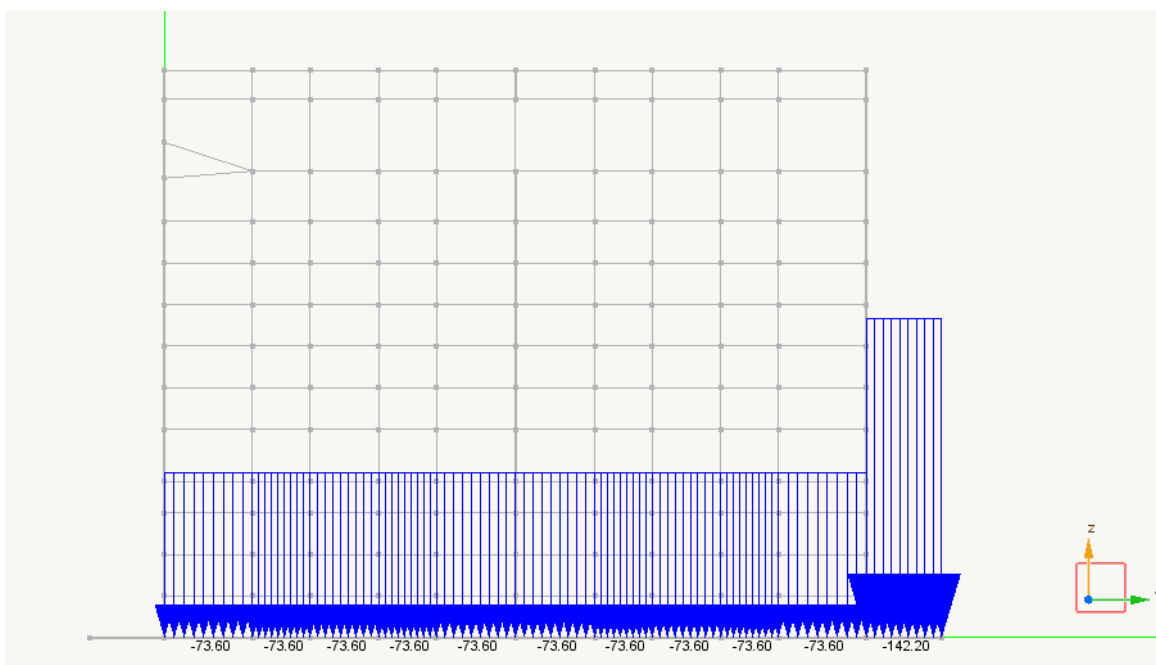
- 1) #1-proprio
- 2) #2-peso zavorra
- 3) #3-peso cls magro
- 4) #4-Peso sovrastruttura
- 5) #5-spinta terreno monte
- 6) #6-spinta sovraccarico
- 7) #7-spinta e sottospinta acqua
- 8) #8-spinta sismica terreno
- 9) #9-Sovraccarico accidentale
- 10) #10-Peso antemurale (Solo per cassoni tipo A/A1)

Di seguito si riportano i grafici dei carichi delle condizioni di carico statiche enumerate sopra per le diverse tipologie di cassoni:

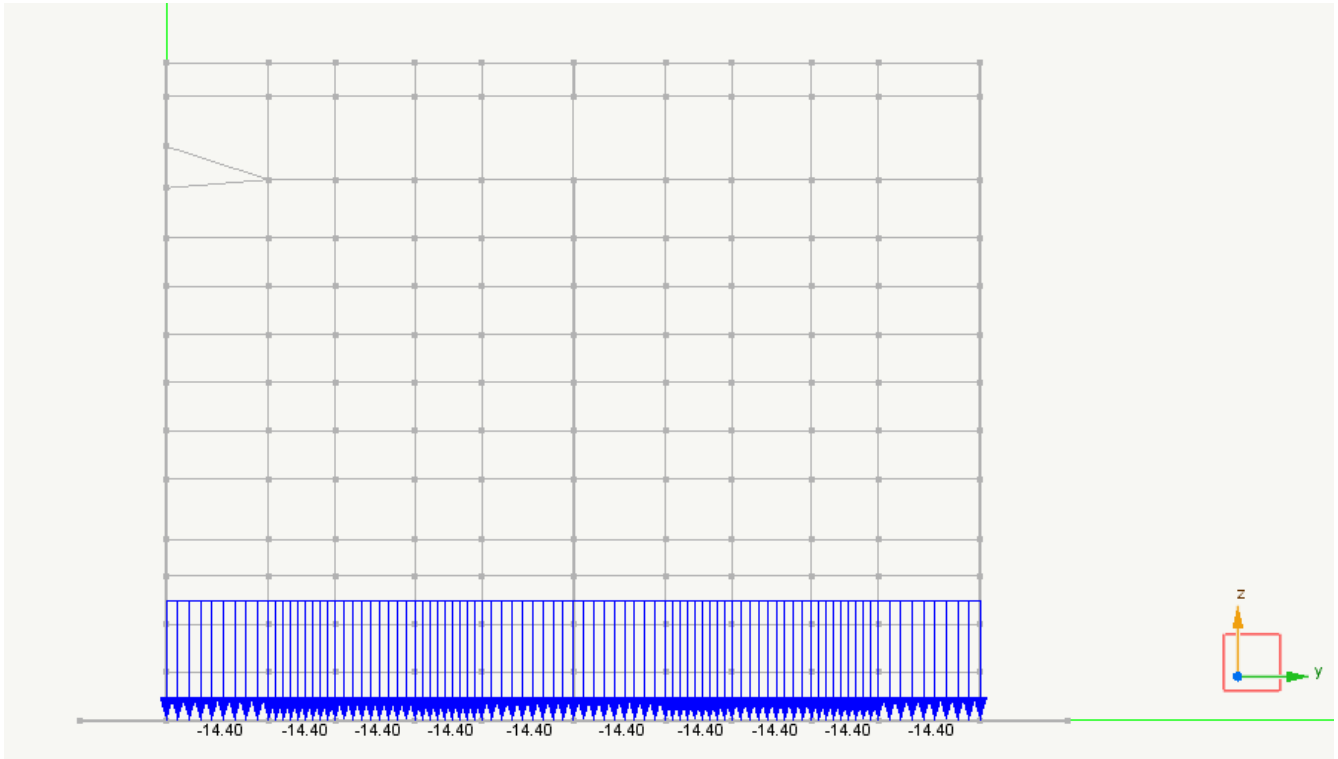
### 8.9.1 Cassone tipo A/A1



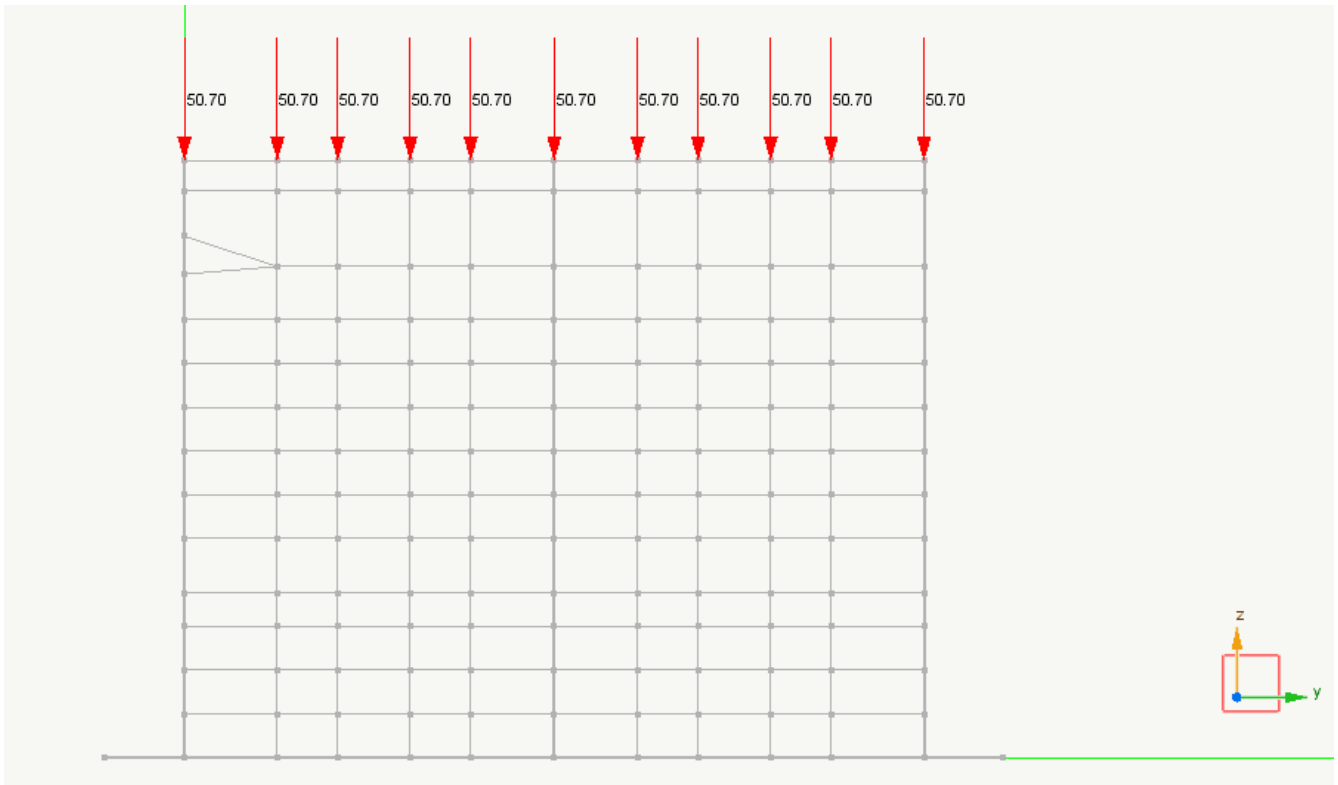
Condizione di carico: #1-proprio: Grafico dei carichi



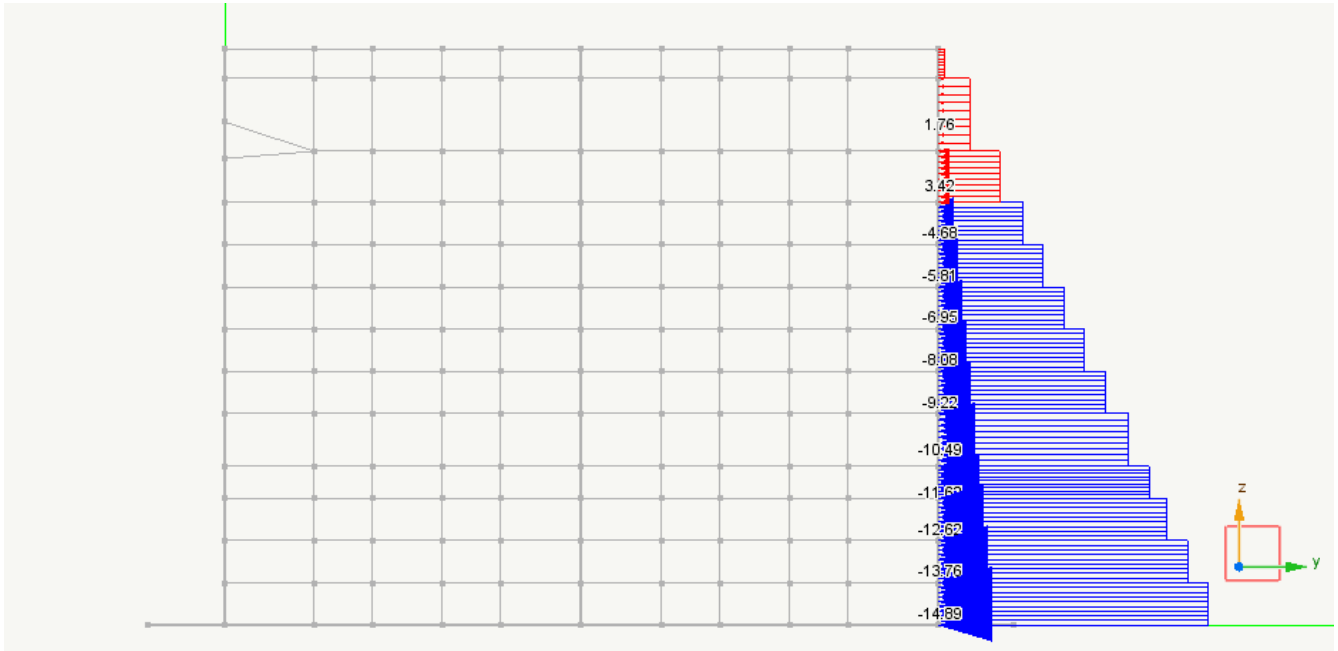
Condizione di carico: #2-peso zavorra: Grafico dei carichi



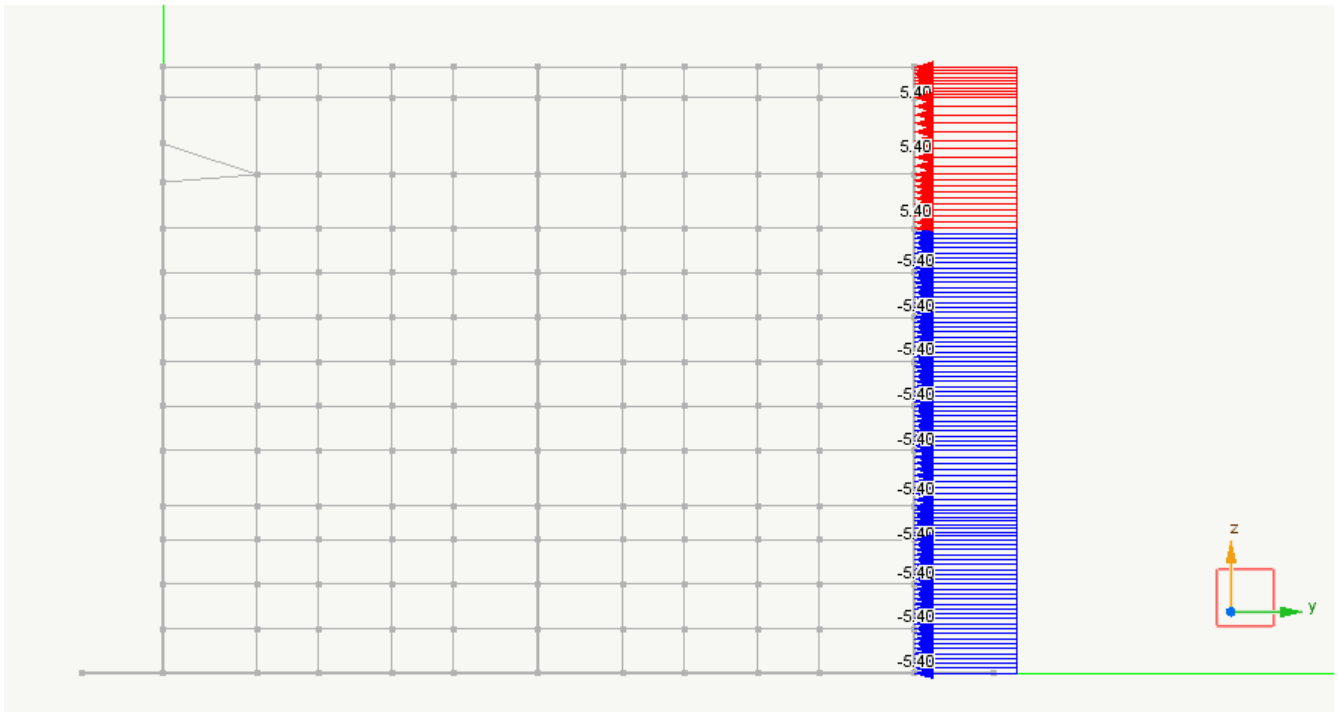
Condizione di carico: #3-peso cls magro: Grafico dei carichi



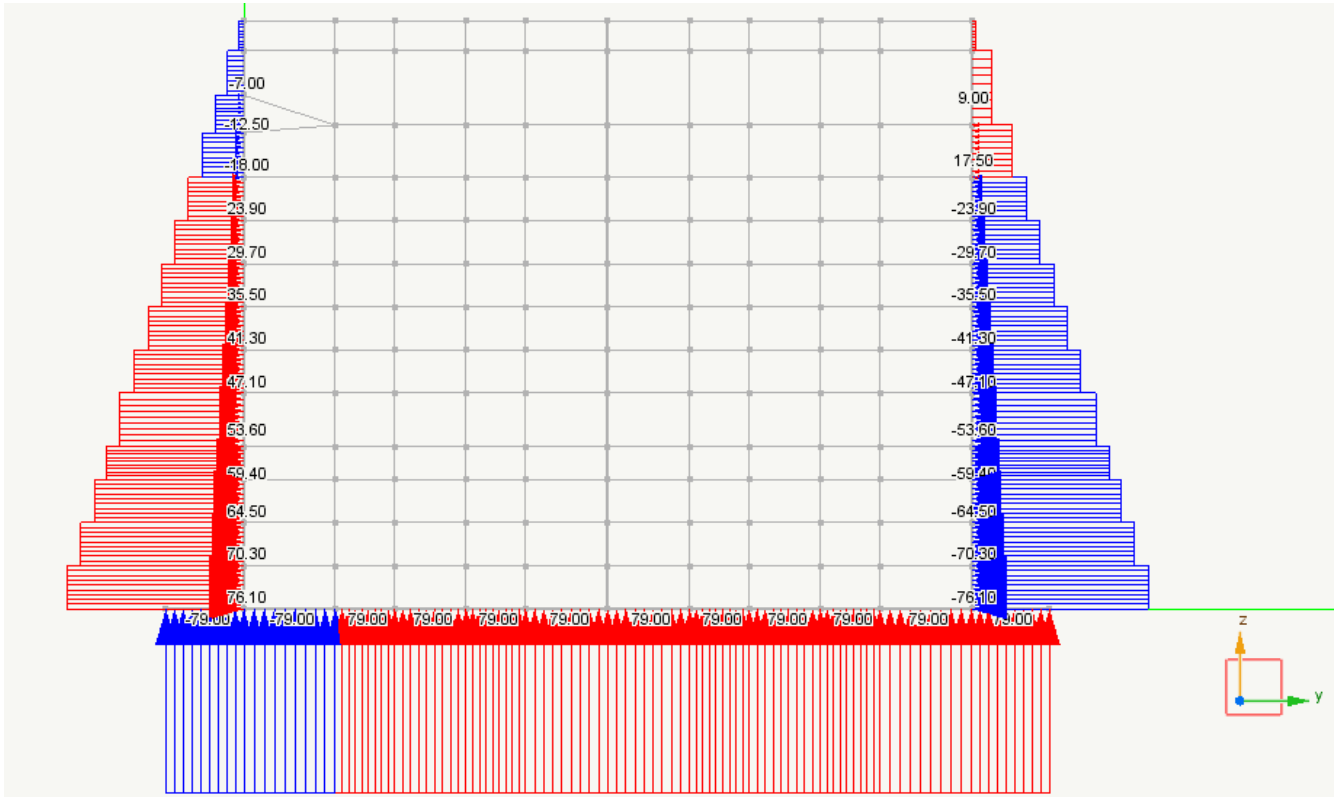
Condizione di carico: #4-sovrastuttura: Grafico dei carichi



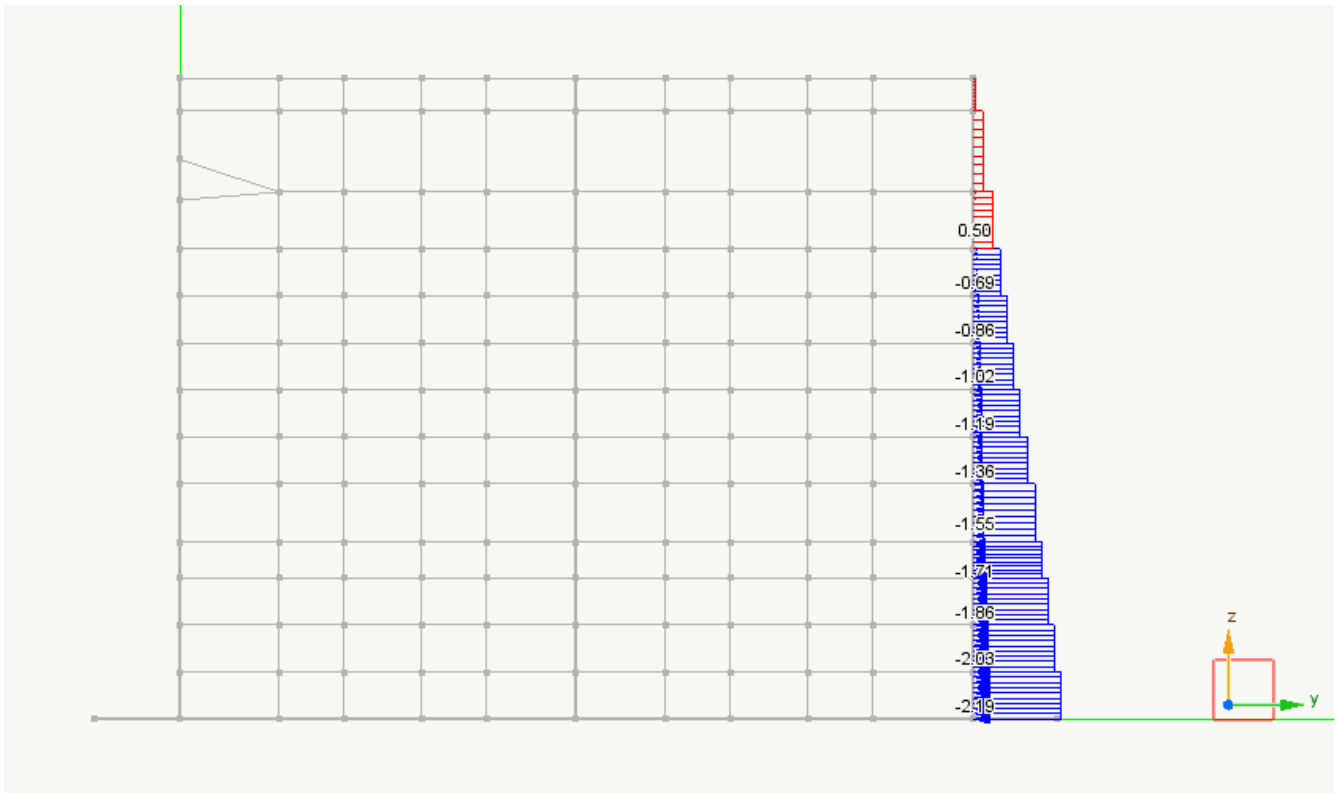
Condizione di carico: #5-spinta terreno monte: Grafico dei carichi



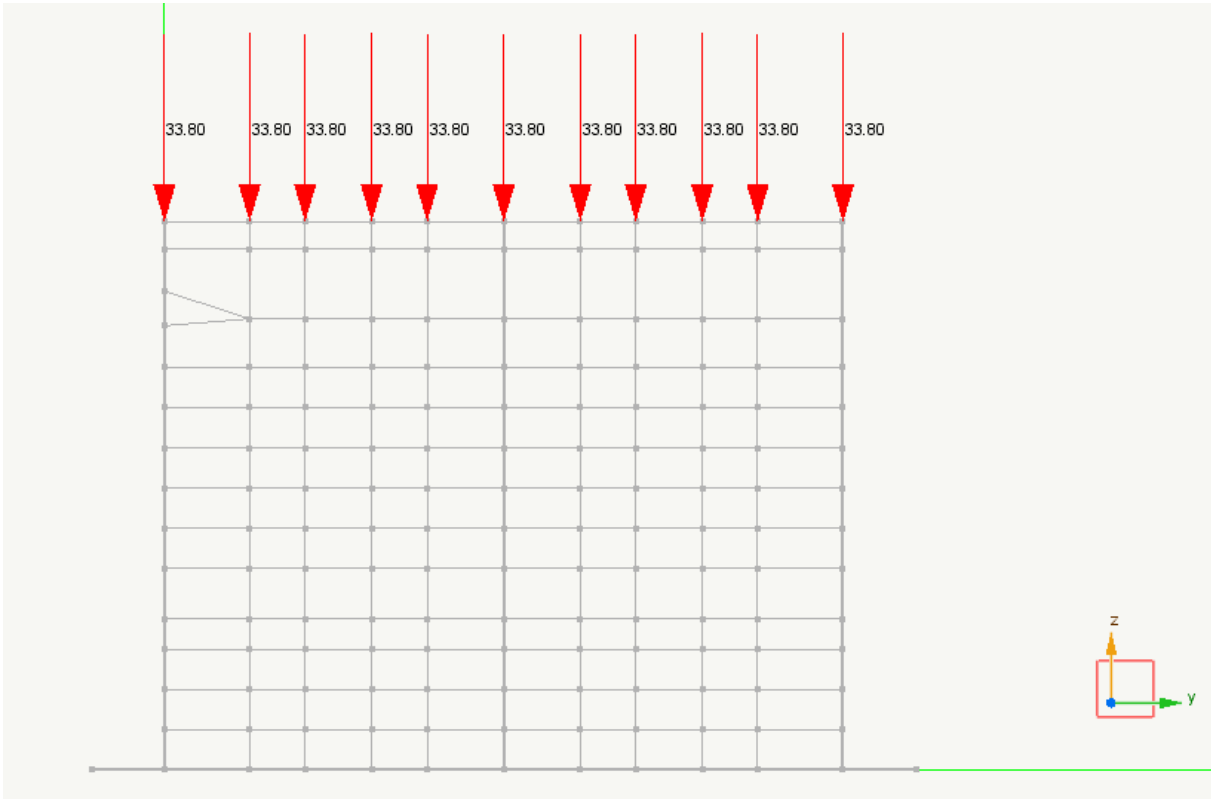
Condizione di carico: #6-spinta sovraccarico: Grafico dei carichi



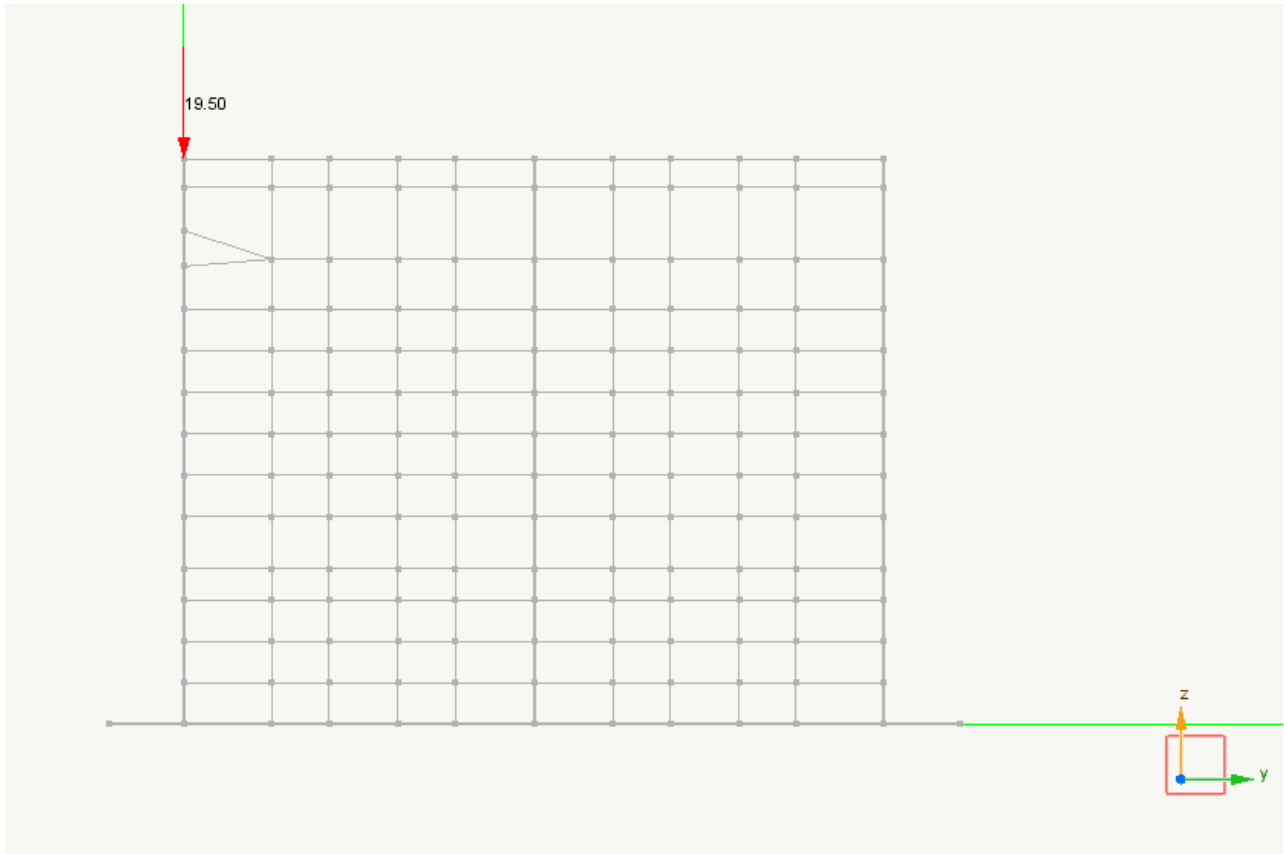
Condizione di carico: #7-spinta e sottospinta acqua: Grafico dei carichi



Condizione di carico: #8-spinta sismica terreno: Grafico dei carichi



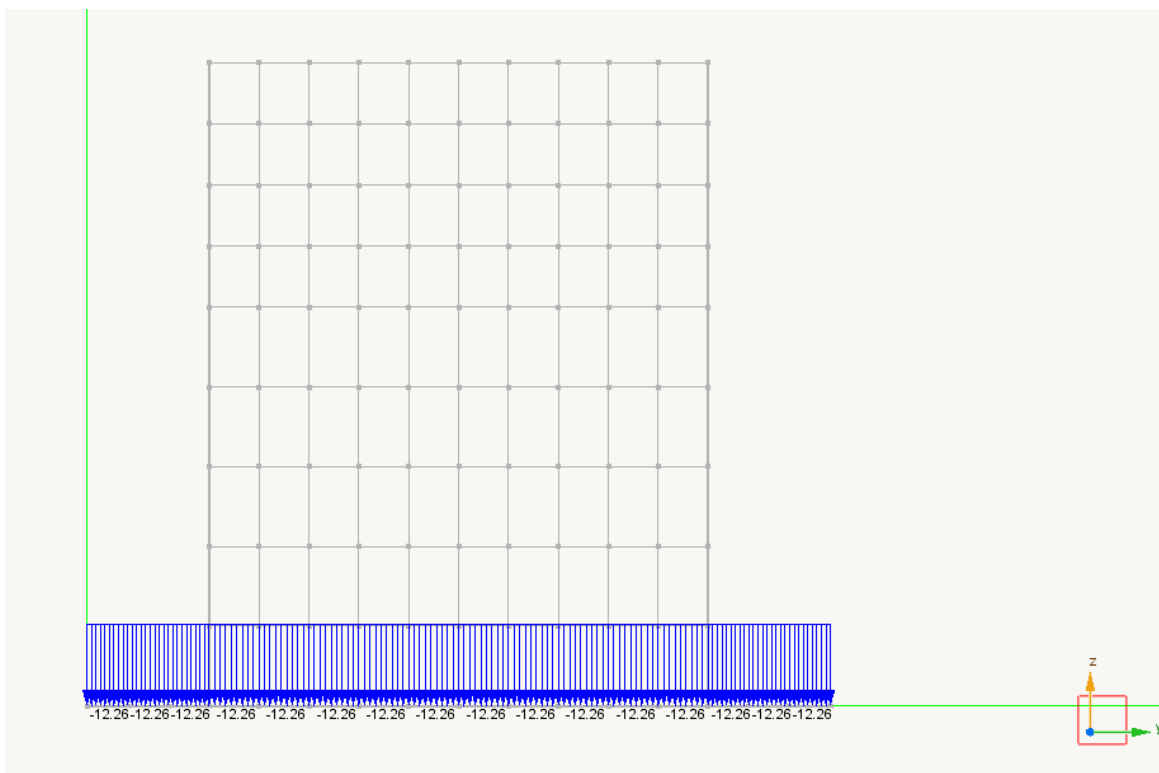
Condizione di carico: #9-sovraccarico accidentale: Grafico dei carichi



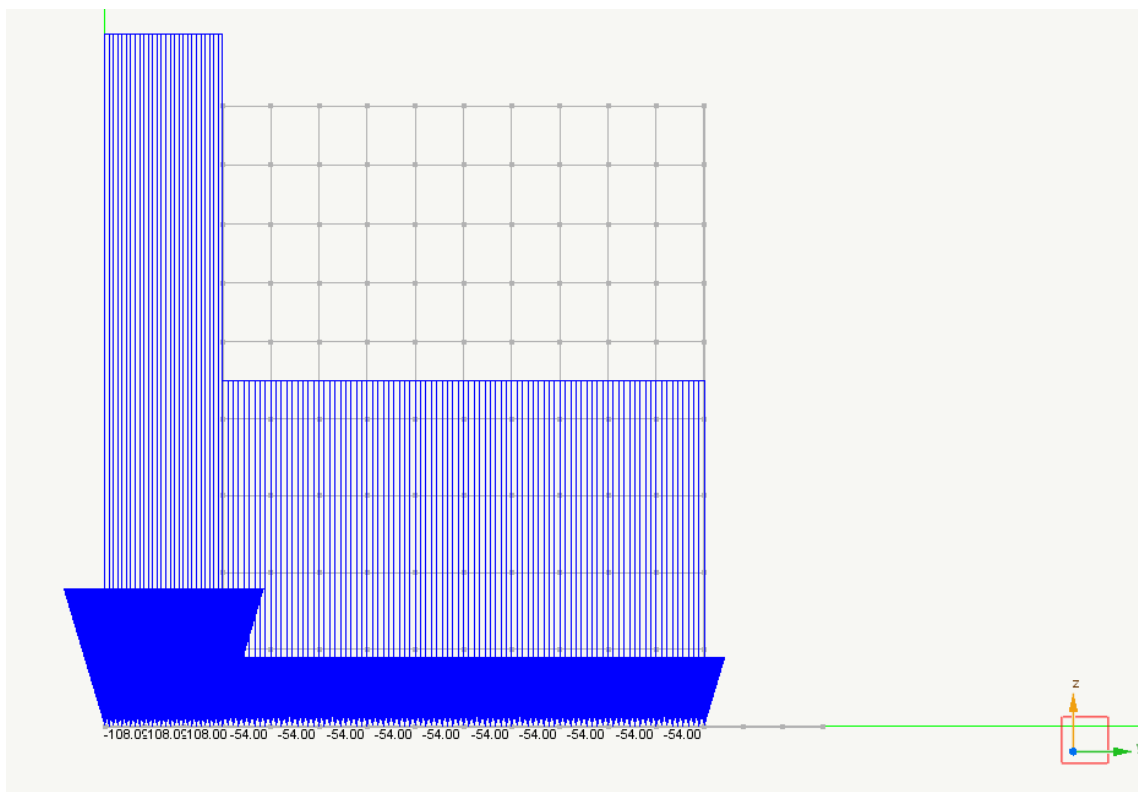
Condizione di carico: #10-peso antemurale: Grafico dei carichi



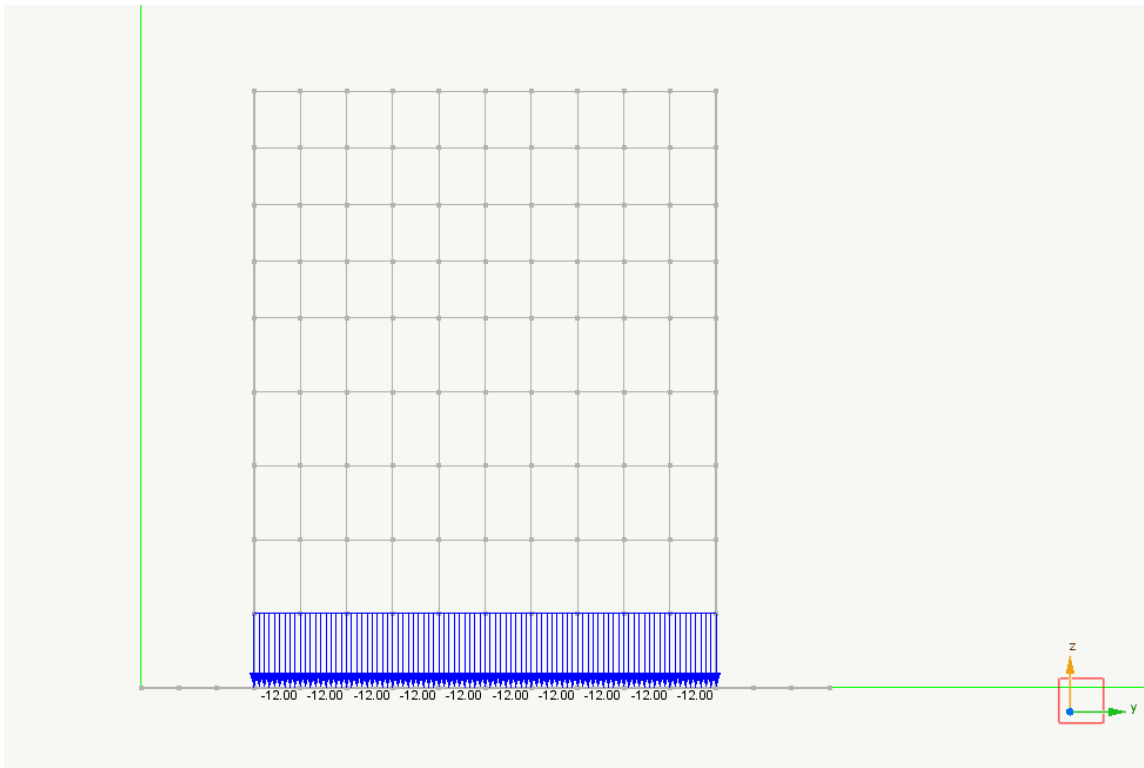
### 8.9.2 Cassoni tipo B, B1, B1S, B2



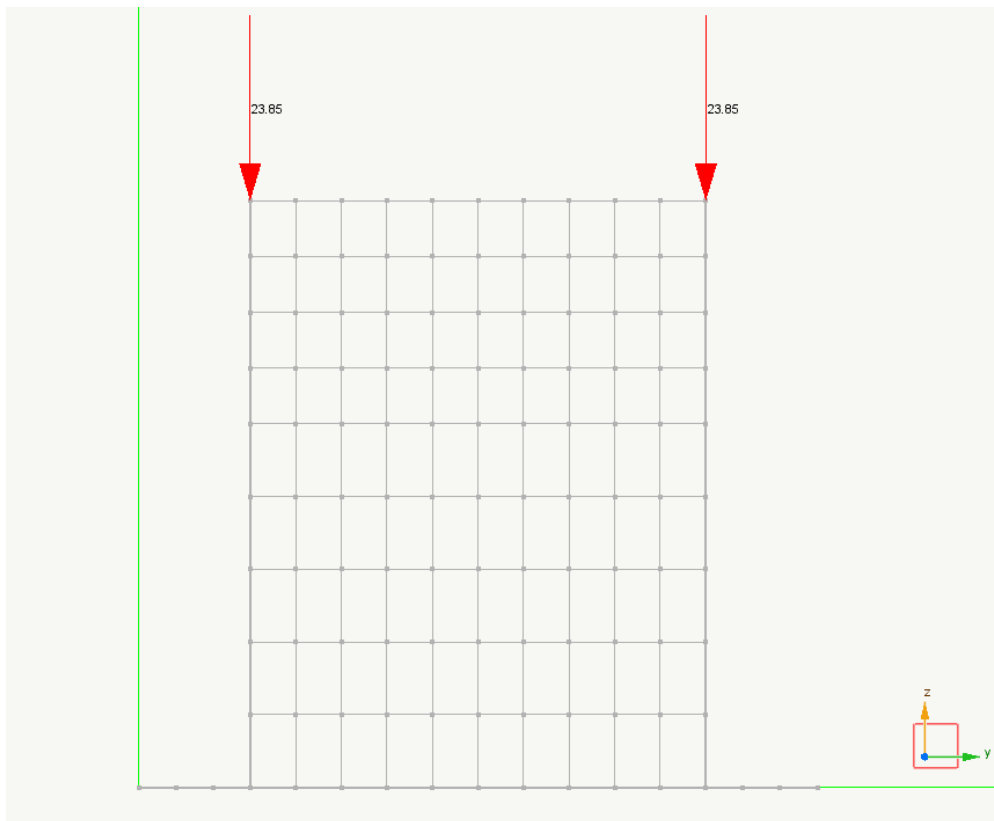
Condizione di carico: #1-proprio: Grafico dei carichi



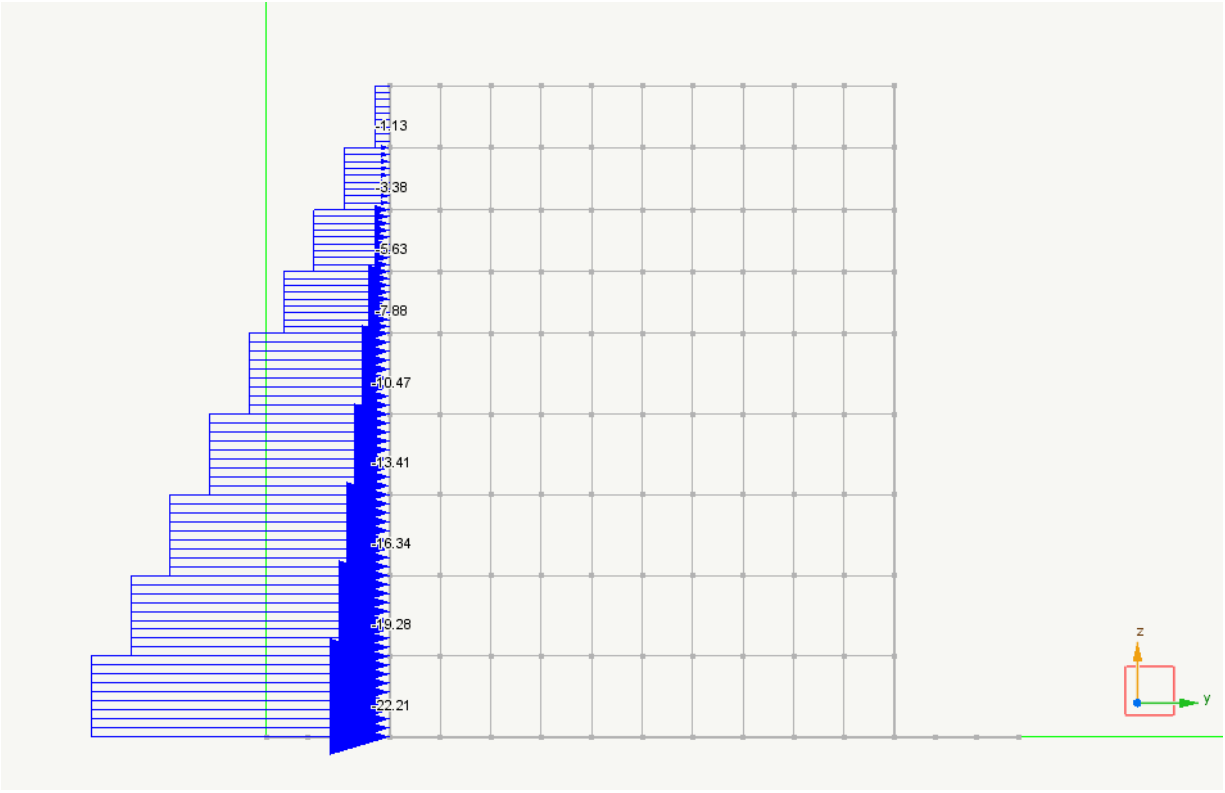
Condizione di carico: #2-peso zavorra: Grafico dei carichi



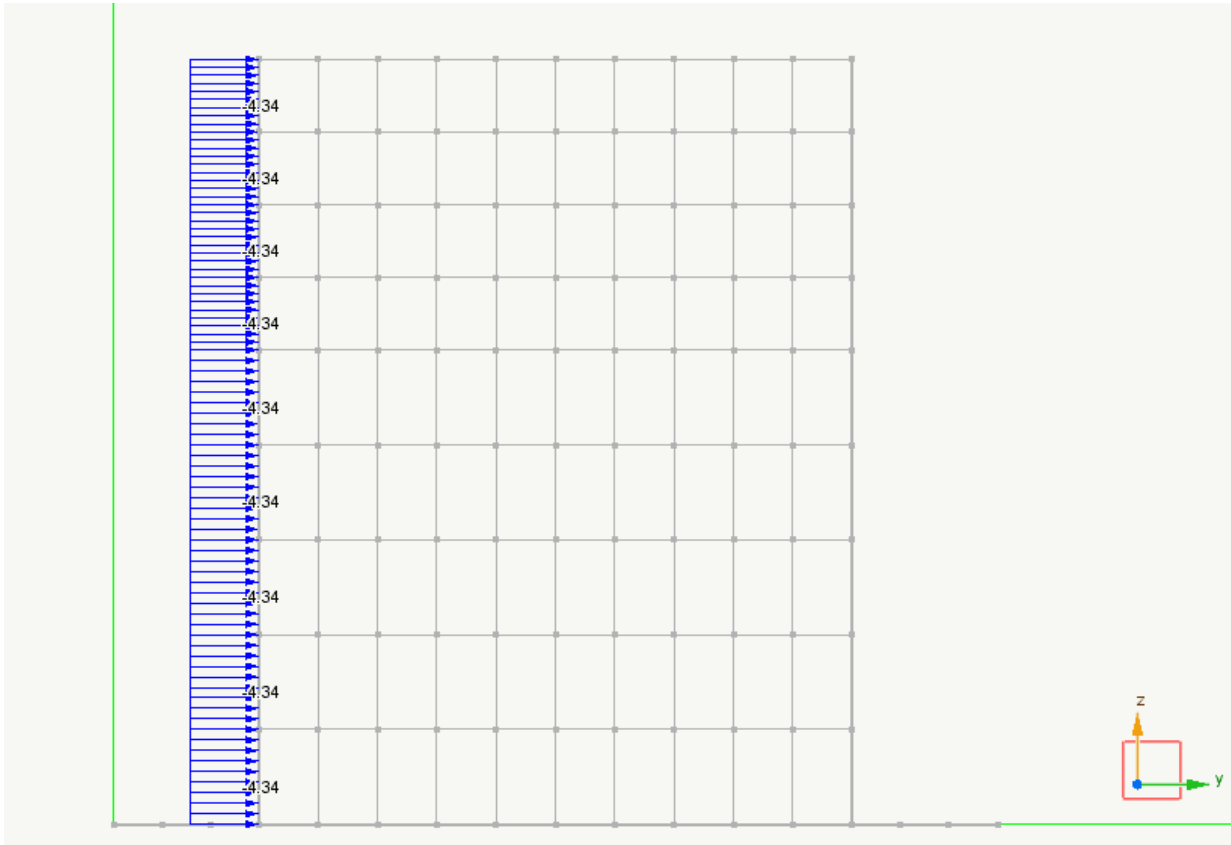
Condizione di carico: #3-Peso cls magro: Grafico dei carichi



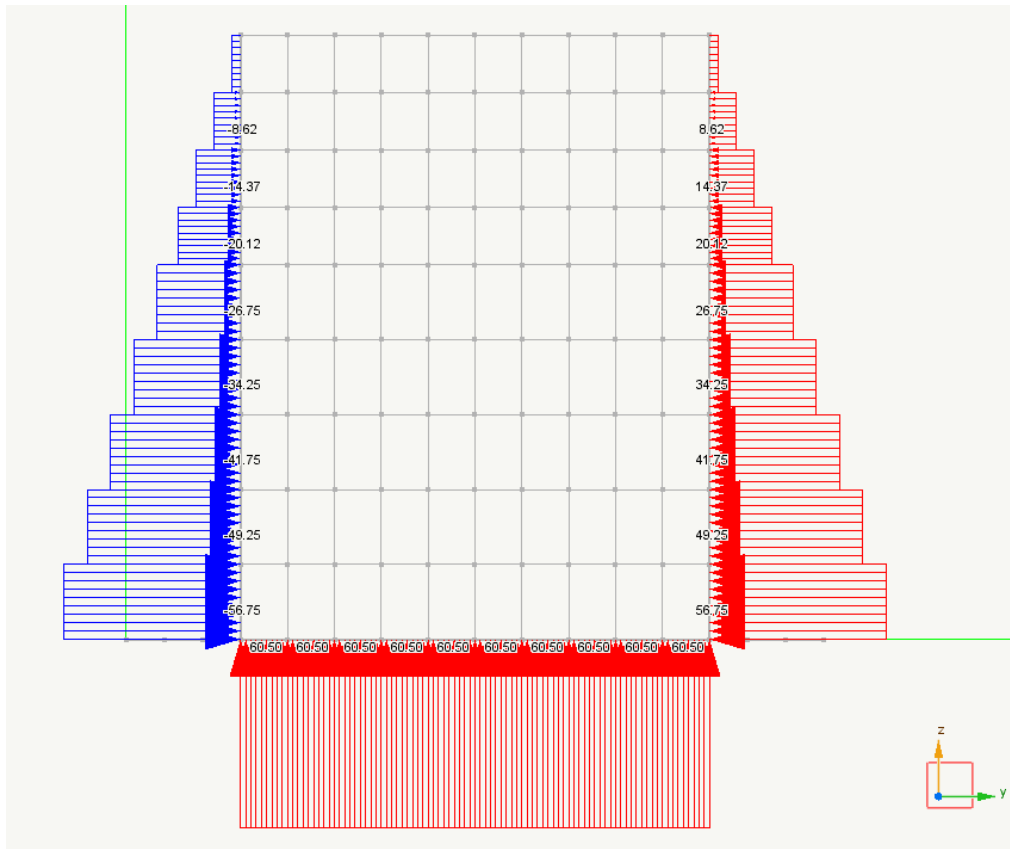
Condizione di carico: #4-Peso sovrastruttura: Grafico dei carichi



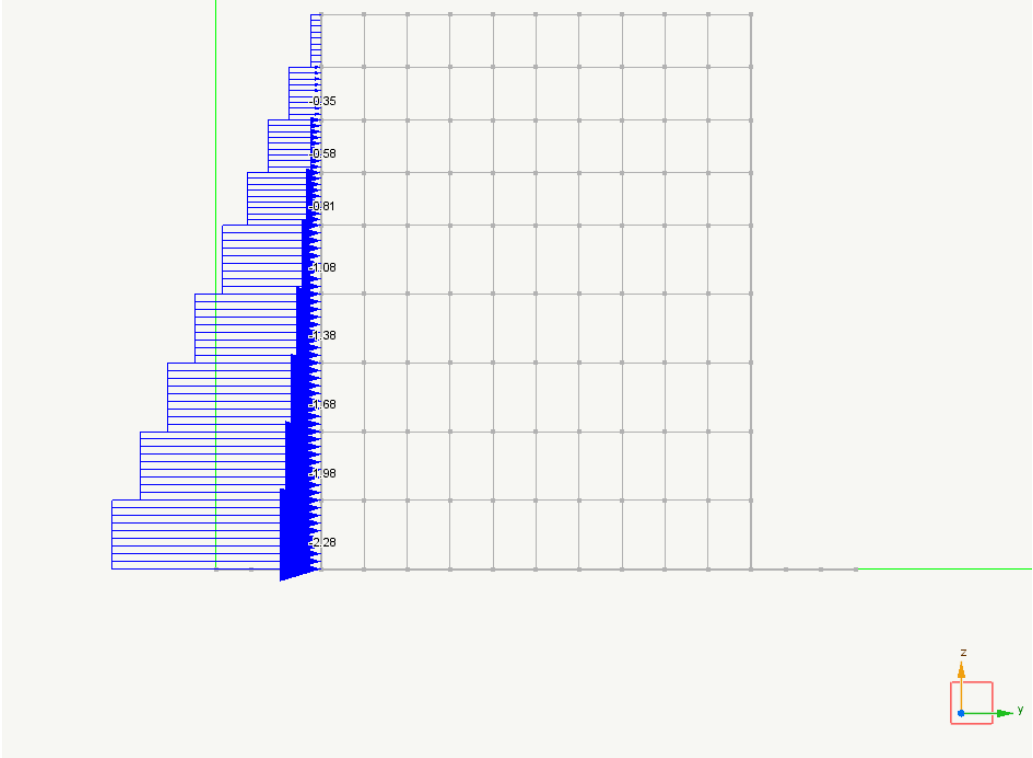
Condizione di carico: #5-spinta terreno monte: Grafico dei carichi



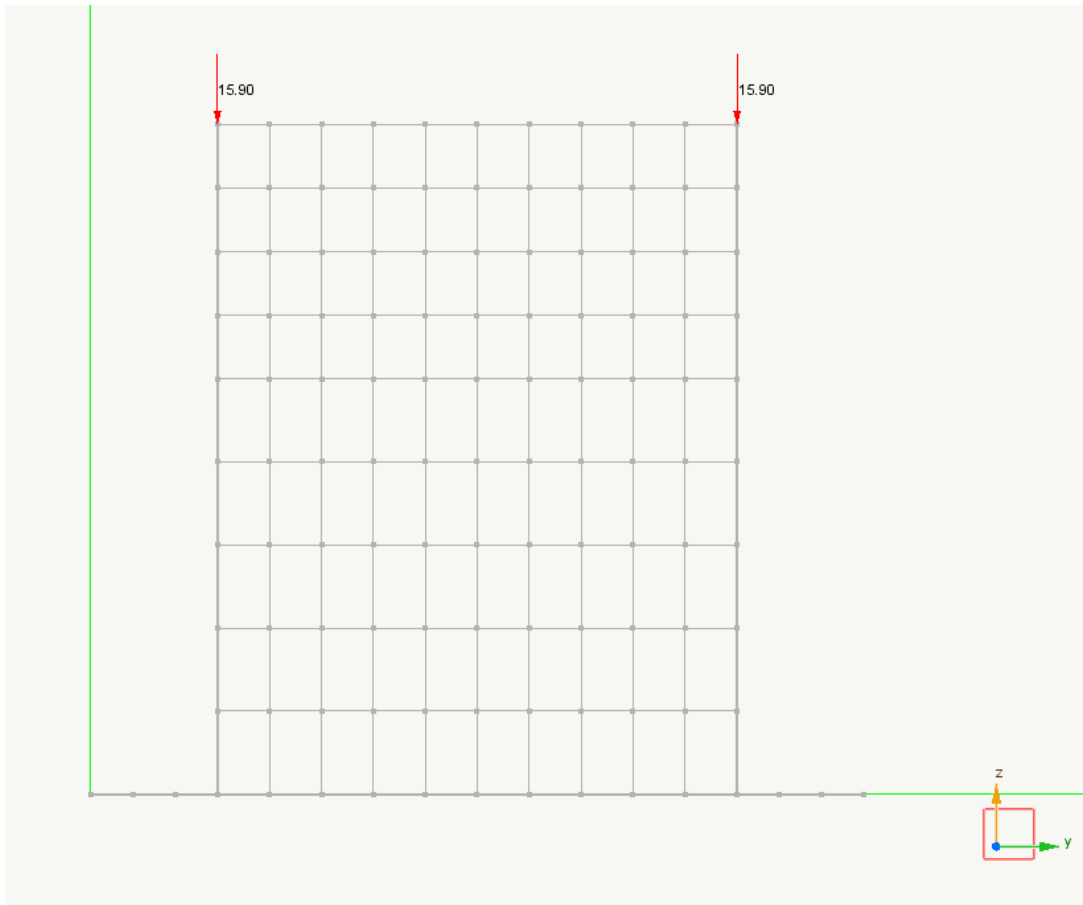
Condizione di carico: #6-spinta sovraccarico: Grafico dei carichi



Condizione di carico: #7-spinta e sottospinta acqua: Grafico dei carichi

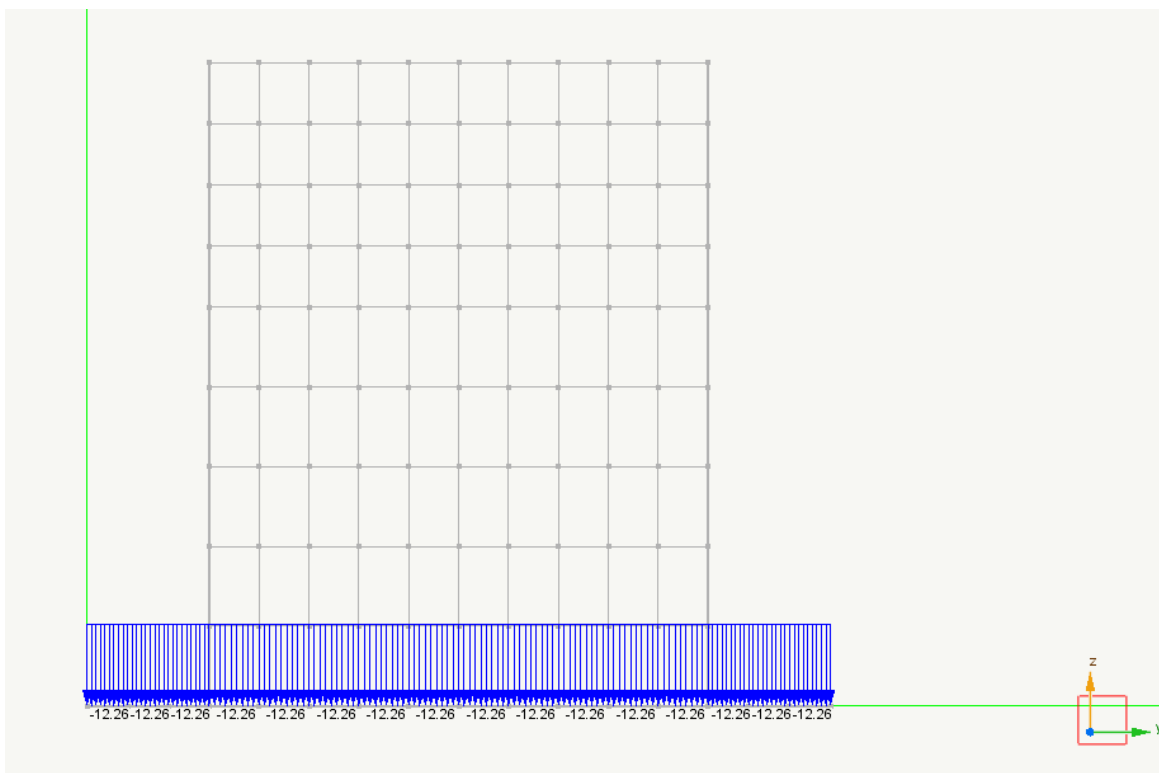


Condizione di carico: #8-spinta sismica terreno: Grafico dei carichi

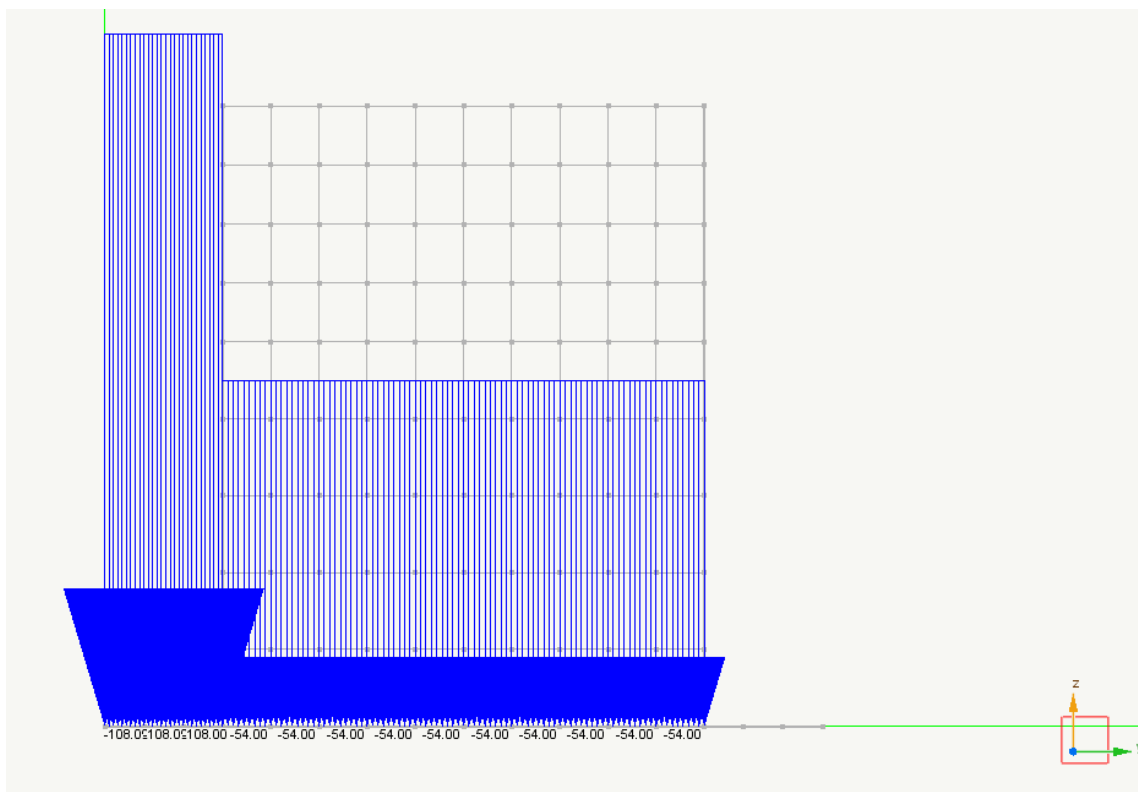


Condizione di carico: #9-Variabile sovrastruttura: Grafico dei carichi

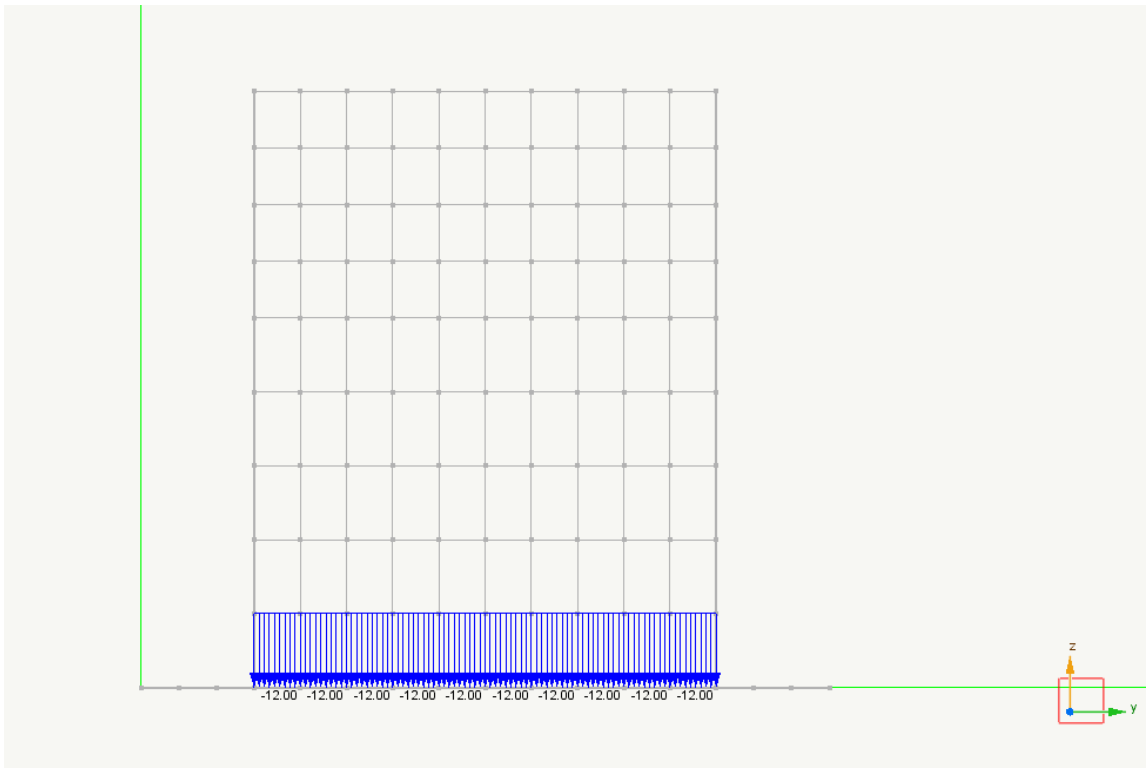
### 8.9.3 Cassoni tipo C, C1, C1S, C2



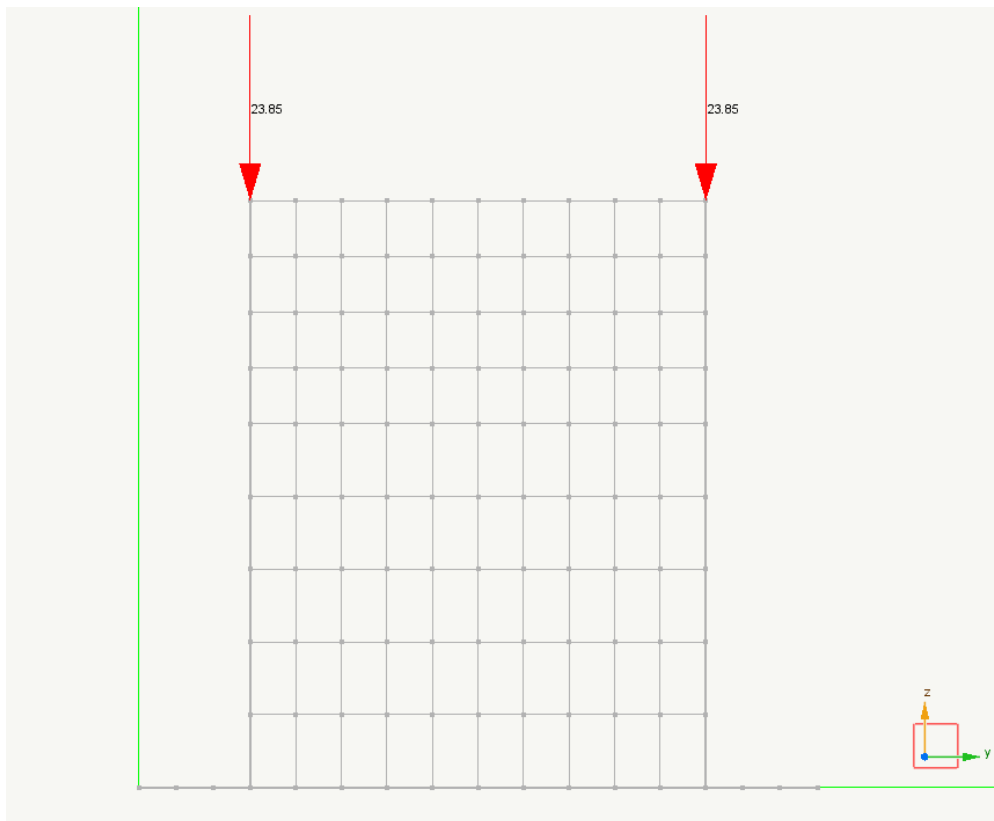
Condizione di carico: #1-proprio: Grafico dei carichi



Condizione di carico: #2-peso zavorra: Grafico dei carichi

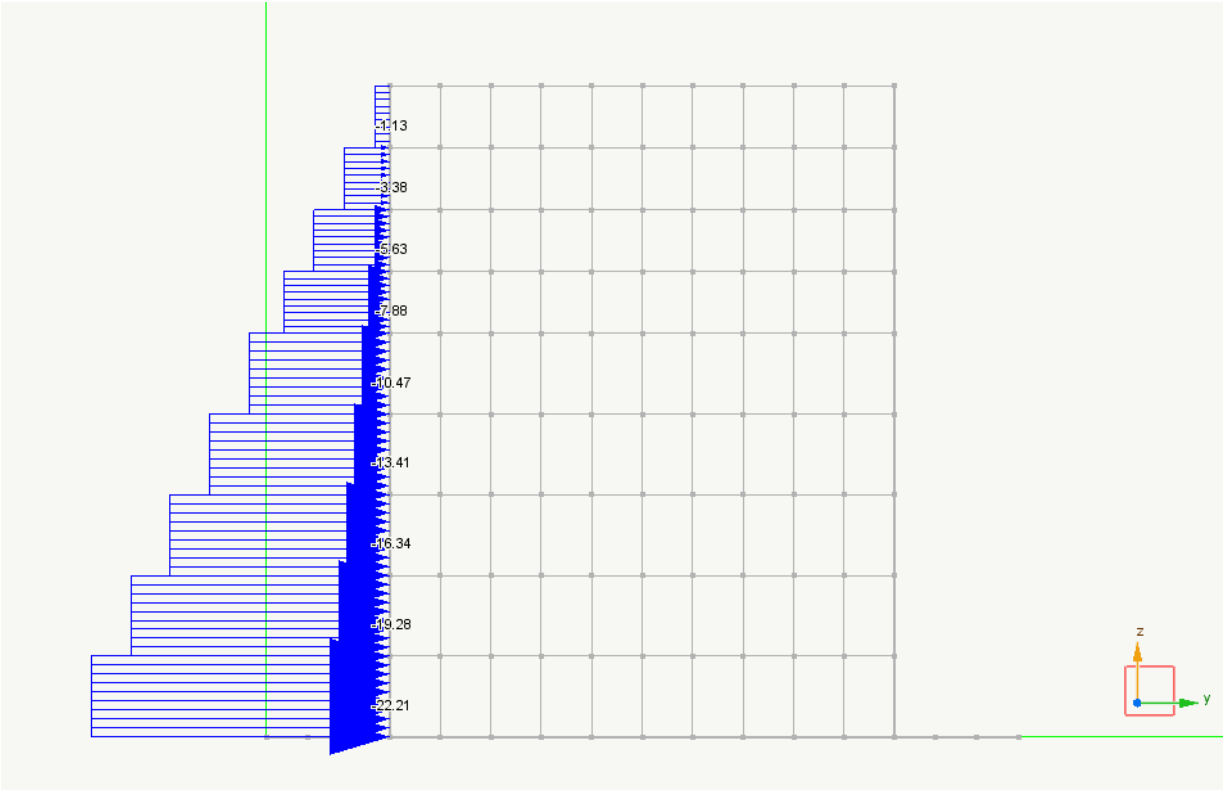


Condizione di carico: #3-Peso cls magro: Grafico dei carichi

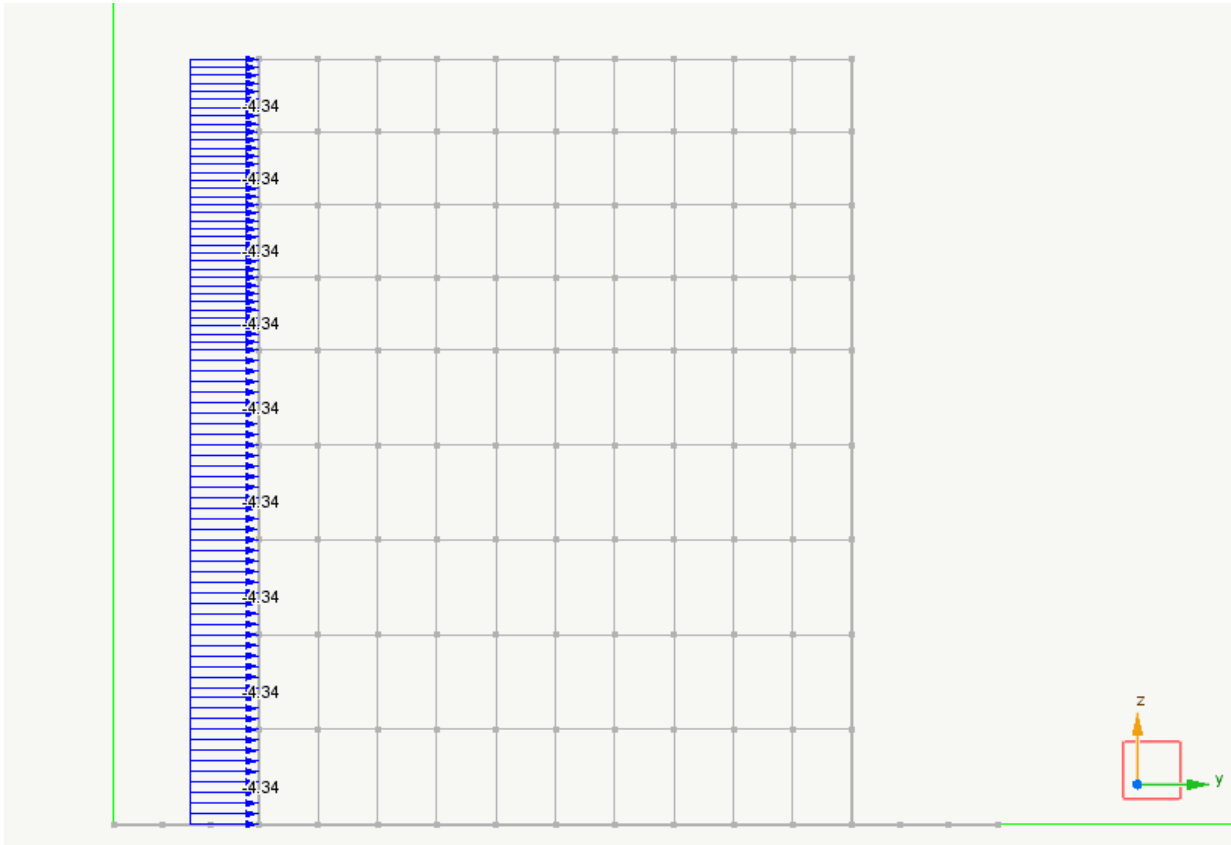


Condizione di carico: #4-Peso sovrastruttura: Grafico dei carichi

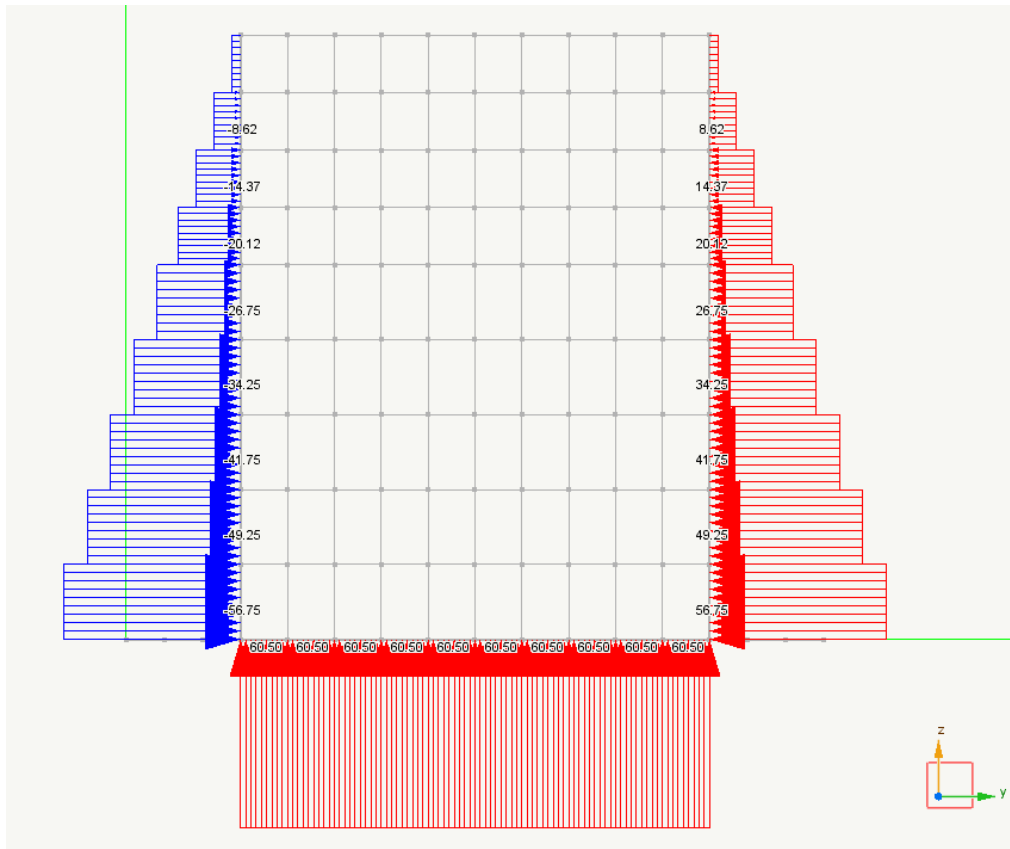




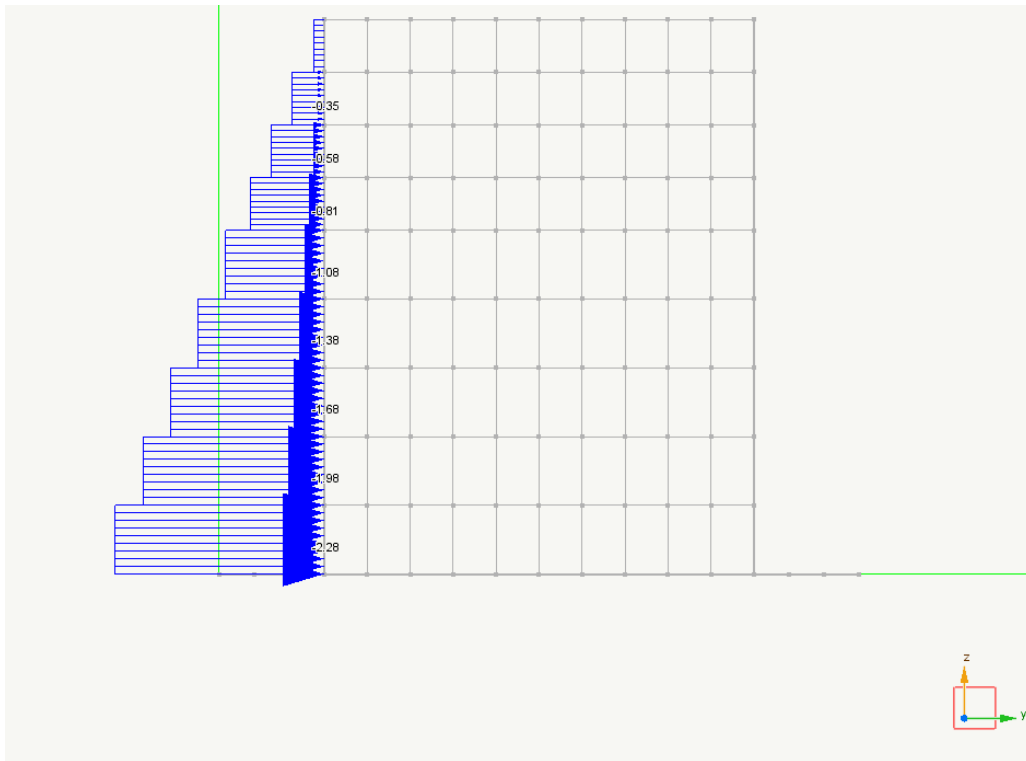
Condizione di carico: #5-spinta terreno monte: Grafico dei carichi



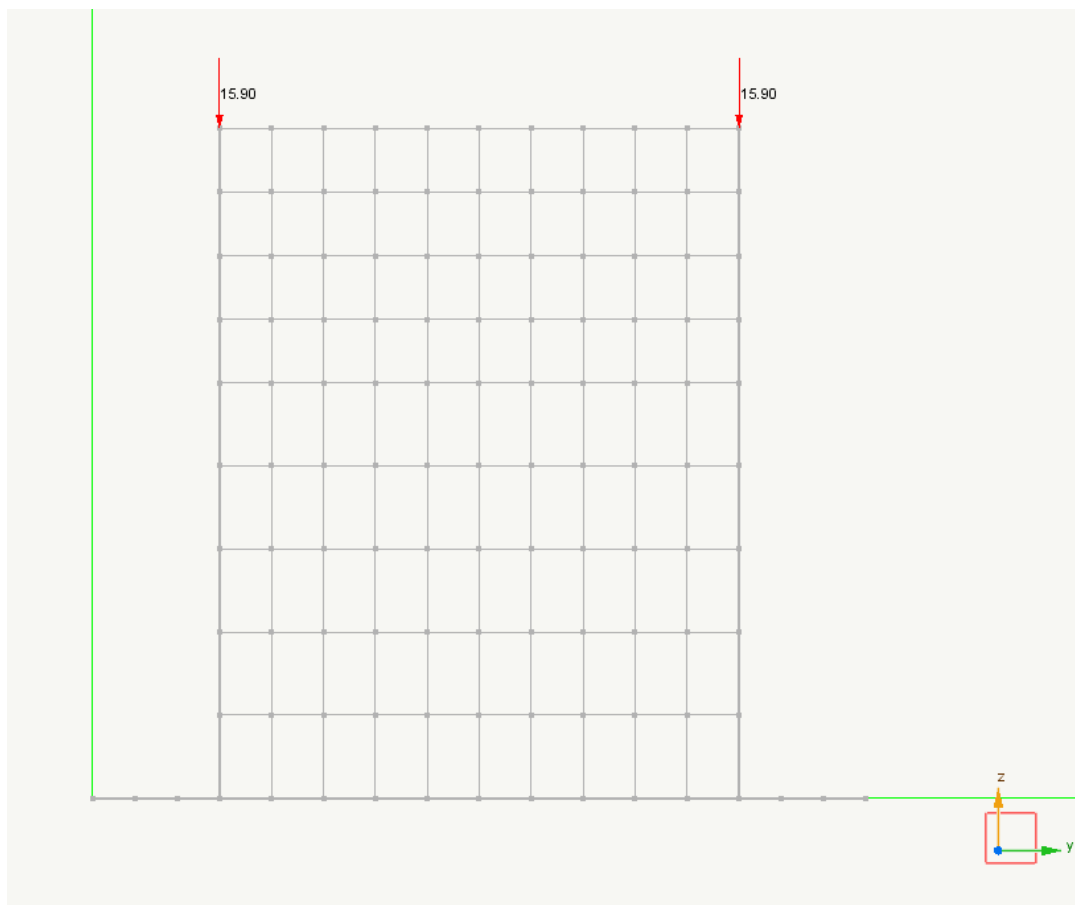
Condizione di carico: #6-spinta sovraccarico: Grafico dei carichi



Condizione di carico: #7-spinta e sottospinta acqua: Grafico dei carichi



Condizione di carico: #8-spinta sismica terreno: Grafico dei carichi



Condizione di carico: #9-Variabile sovrastruttura: Grafico dei carichi

## 8.10. Le combinazioni di carico

Per gli elementi in cemento armato bidimensionali sono state prese in considerazione le combinazioni di carico di seguito elencate.

### 8.10.1 Cassone tipo A/A1

#### Combinazioni di carico di stato limite ultimo

- |          |   |
|----------|---|
| <b>1</b> | $-0.30 * (1) \text{ Dinamica SLDh Y} + 1.00 * (1) \text{ \#10-peso antemurale} + 0.80 * (1) \text{ \#9-sovraccarico accidentale} + 1.00 * (1) \text{ \#8-spinta sismica terreno} + 1.00 * (1) \text{ \#7-spinta e sottospinta acqua} + 1.00 * (1) \text{ \#6-spinta sovraccarico} + 1.00 * (1) \text{ \#5-spinta terreno monte} + 1.00 * (1) \text{ \#4-sovrastruttura} + 1.00 * (1) \text{ \#3-peso cls magro} + 1.00 * (1) \text{ \#2-peso zavorra} + 1.00 * (1) \text{ \#1-proprio} + -1.00 * (1) \text{ Dinamica SLDh X}$ |
| <b>2</b> | $-0.30 * (1) \text{ Dinamica SLDh Y} + 1.00 * (1) \text{ \#10-peso antemurale} + 0.80 * (1) \text{ \#9-sovraccarico accidentale} + 1.00 * (1) \text{ \#8-spinta sismica terreno} + 1.00 * (1) \text{ \#7-spinta e sottospinta acqua} + 1.00 * (1) \text{ \#6-spinta sovraccarico} + 1.00 * (1) \text{ \#5-spinta terreno monte} + 1.00 * (1) \text{ \#4-sovrastruttura} + 1.00 * (1) \text{ \#3-peso cls magro} + 1.00 * (1) \text{ \#2-peso zavorra} + 1.00 * (1) \text{ \#1-proprio} + 1.00 * (1) \text{ Dinamica SLDh X}$  |
| <b>3</b> | $0.30 * (1) \text{ Dinamica SLDh Y} + 1.00 * (1) \text{ \#10-peso antemurale} + 0.80 * (1) \text{ \#9-sovraccarico accidentale} + 1.00 * (1) \text{ \#8-spinta sismica terreno} + 1.00 * (1) \text{ \#7-spinta e sottospinta acqua} + 1.00 * (1) \text{ \#6-spinta sovraccarico} + 1.00 * (1) \text{ \#5-spinta terreno monte} + 1.00 * (1) \text{ \#4-sovrastruttura} + 1.00 * (1) \text{ \#3-peso cls magro} + 1.00 * (1) \text{ \#2-peso zavorra} + 1.00 * (1) \text{ \#1-proprio} + -1.00 * (1) \text{ Dinamica SLDh X}$  |
| <b>4</b> | $0.30 * (1) \text{ Dinamica SLDh Y} + 1.00 * (1) \text{ \#10-peso antemurale} + 0.80 * (1) \text{ \#9-sovraccarico accidentale} + 1.00 * (1) \text{ \#8-spinta sismica terreno} + 1.00 * (1) \text{ \#7-spinta e sottospinta acqua} + 1.00 * (1) \text{ \#6-spinta sovraccarico} + 1.00 * (1) \text{ \#5-spinta terreno monte} + 1.00 * (1) \text{ \#4-sovrastruttura} + 1.00 * (1) \text{ \#3-peso cls magro} + 1.00 * (1) \text{ \#2-peso zavorra} + 1.00 * (1) \text{ \#1-proprio} + 1.00 * (1) \text{ Dinamica SLDh X}$   |











<b>2</b>	Quasi Perm.	$1.00 * (1) \#8\text{-spinta sismica terreno} + 1.00 * (1) \#7\text{-spinta e sottospinta acqua} + 1.00 * (1) \#6\text{-spinta sovraccarico} + 1.00 * (1) \#5\text{-spinta terreno monte} + 1.00 * (1) \#4\text{-Peso sovrastruttura} + 1.00 * (1) \#3\text{-Peso cls magro} + 1.00 * (1) \#2\text{-peso zavorra} + 1.00 * (1) \#1\text{-proprio}$
<b>3</b>	Frequente	$0.90 * (1) \#9\text{-sovraccarico accidentale} + 1.00 * (1) \#8\text{-spinta sismica terreno} + 1.00 * (1) \#7\text{-spinta e sottospinta acqua} + 1.00 * (1) \#6\text{-spinta sovraccarico} + 1.00 * (1) \#5\text{-spinta terreno monte} + 1.00 * (1) \#4\text{-Peso sovrastruttura} + 1.00 * (1) \#3\text{-Peso cls magro} + 1.00 * (1) \#2\text{-peso zavorra} + 1.00 * (1) \#1\text{-proprio}$
<b>4</b>	Frequente	$1.00 * (1) \#8\text{-spinta sismica terreno} + 1.00 * (1) \#7\text{-spinta e sottospinta acqua} + 1.00 * (1) \#6\text{-spinta sovraccarico} + 1.00 * (1) \#5\text{-spinta terreno monte} + 1.00 * (1) \#4\text{-Peso sovrastruttura} + 1.00 * (1) \#3\text{-Peso cls magro} + 1.00 * (1) \#2\text{-peso zavorra} + 1.00 * (1) \#1\text{-proprio}$
<b>5</b>	Rara	$1.00 * (1) \#9\text{-sovraccarico accidentale} + 1.00 * (1) \#8\text{-spinta sismica terreno} + 1.00 * (1) \#7\text{-spinta e sottospinta acqua} + 1.00 * (1) \#6\text{-spinta sovraccarico} + 1.00 * (1) \#5\text{-spinta terreno monte} + 1.00 * (1) \#4\text{-Peso sovrastruttura} + 1.00 * (1) \#3\text{-Peso cls magro} + 1.00 * (1) \#2\text{-peso zavorra} + 1.00 * (1) \#1\text{-proprio}$
<b>6</b>	Rara	$1.00 * (1) \#8\text{-spinta sismica terreno} + 1.00 * (1) \#7\text{-spinta e sottospinta acqua} + 1.00 * (1) \#6\text{-spinta sovraccarico} + 1.00 * (1) \#5\text{-spinta terreno monte} + 1.00 * (1) \#4\text{-Peso sovrastruttura} + 1.00 * (1) \#3\text{-Peso cls magro} + 1.00 * (1) \#2\text{-peso zavorra} + 1.00 * (1) \#1\text{-proprio}$

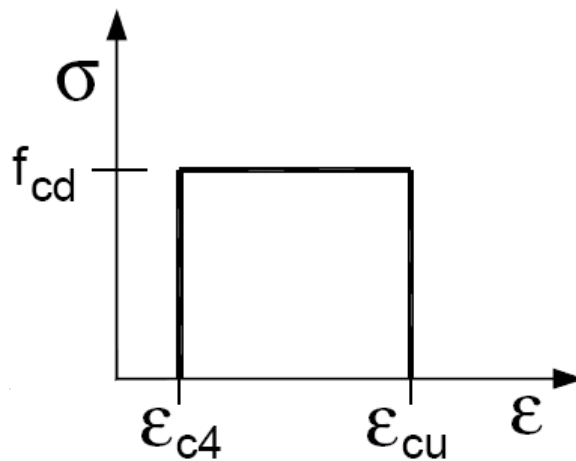
## 9. Legami costitutivi

In questo capitolo sono riportati i legami costitutivi adottati per la modellazione dei materiali e dei terreni.

### 9.1. Elementi bidimensionali

#### 9.1.1. Conglomerato cementizio

Nella figura di seguito è rappresentato il legame costitutivo  $\sigma$ - $\epsilon$  adottato per il calcestruzzo del tipo rettangolo (stress block) nel calcolo degli elementi piani bidimensionali.



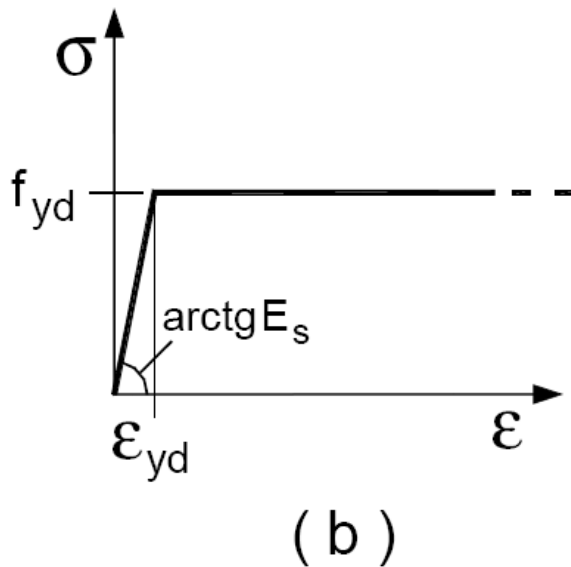
*Legame costitutivo utilizzato  
per il calcestruzzo*

I valori delle deformazioni utilizzati sono i seguenti:

$\epsilon_{c4}$	$\epsilon_{cu}$
$0.2\epsilon_{cu}$	0.0035

#### 9.1.2. Acciaio da cemento armato

Il legame costitutivo dell'acciaio utilizzato nel calcolo degli elementi bidimensionali è definito come una bilatera con o senza incrudimento.



*Legame costitutivo utilizzato per l'acciaio*

$\epsilon_{yd}$	$f_{yd}$
0.0000	3826.09

### 9.1.3. Rete elettrosaldata per elementi in c.a. e c.a.p.

Per le reti e i tralicci elettrosaldati si utilizzeranno gli acciai tipo B450C e B450A.

## 9.2. Terreno di fondazione

Il terreno è considerato a comportamento elastico lineare.

I cassoni verranno poggiati su uno scanno di imbasamento artificiale realizzato con pietre e pietrisco di dimensioni diverse. Al di sotto di questo rilevato di imbasamento nel sottosuolo interessato dai lavori è stato riscontrato un quadro stratigrafico caratterizzato dalla presenza di due livelli stratigrafici sovrapposti.

Un primo livello, più superficiale, avente spessore di 8m e progressivamente crescente fino a 12m verso mare ed appartenente alla cosiddetta "Formazione della Panchina" estesamente presente nella zona, costituito da livelli di sabbie medie e grosse addensate e moderatamente cementate fino a presentare caratteri di una arenaria tenera, intercalati a rari sottili livelli limosi. Le caratteristiche geotecniche medie dei terreni sono nel complesso buone e tali da non comportare problemi di stabilità. Alcune prove penetrometriche dinamiche tipo SPT hanno fornito, nei livelli granulari, valori della resistenza penetrometrica  $N_{spt}$  superiore a 50 colpi su piede di avanzamento ed il "rifiuto" nei livelli parzialmente cementati.

A profondità maggiore, e per tutta lo spessore indagato, i terreni appartengono al complesso dei limi argillosi consistenti, a luoghi debolmente marnosi ed intercalati a sottili livelli di sabbie fini limose.

Quindi viste le caratteristiche suddette e considerato il basamento di cui sopra per l'analisi strutturale si fa uso del modulo di reazione (coefficiente di sottofondo)  $k_s$  pari a  $49033.250 \text{ kN} / \text{m}^3$ . Valore basato sulla bibliografia e sull'esperienza.

Dalla tabella desunta da fonti bibliografiche (Pozzati) riportata sotto si vede che per le stratigrafie riscontrate, calcareniti, argille consistenti, con sabbia etc. i valori hanno un range che va da 8 a 20  $\text{Kg}/\text{cm}^3$  ci si è quindi attestati su un valore leggermente più basso del valore minimo perché ci troviamo in un ambiente marino immersi in acqua.

---

*Tabella dei Moduli di Winkler  
secondo POZZATI*

---

<b>Natura del terreno</b>	<b>K [Kg/cm<sup>3</sup>]</b>
torba leggera	0.6 ~ 1.2
torba pesante	1.2 ~ 1.8
terra vegetale	1.0 ~ 1.5
depositi recenti	1.0 ~ 2.0
sabbia di mare, fina	1.5 ~ 2.0
sabbia poco coerente	2.0 ~ 4.0
terra molto umida	2.0 ~ 3.5
terra poco umida	3.0 ~ 6.0
terra secca	5.0 ~ 10.0
argilla con sabbia	8.0 ~ 10.0
argilla grassa	10.0 ~ 12.0
sabbia compatta	8.0 ~ 15.0
ghiaia con sabbia	10.0 ~ 25.0
ghiaia compatta	20.0 ~ 30.0

---

## 10. Rappresentatività del modello

La rappresentatività dei risultati ottenuti è in primo luogo assicurata dal metodo adottato che è il Metodo degli Elementi Finiti che non richiede delle significative semplificazioni del modello strutturale. Tale metodo ha permesso infatti di rappresentare tutte le particolarità strutturali con l'opportuna adeguatezza. Il modello strutturale utilizzato corrisponde inoltre alle concezioni e alle esigenze di analisi in quanto il programma di calcolo adottato per trattarlo, consente una completa verifica e diagnosi sul modello stesso di elementi finiti non avendo fasi intermedi di automazione che possano rendere poco identificabile il modello adottato.

## 11. Analisi condotta con ausilio di elaboratore

L'analisi è stata condotta con l'ausilio dell'elaboratore tramite il programma di calcolo Nòlian prodotto dalla Softing srl. Le caratteristiche identificative di tale programma e le caratteristiche di affidabilità sono raccolte in un apposito documento allegato.

### 11.1. Tipo di analisi svolta

Per la struttura in esame sono state eseguite:

Una analisi statica lineare per i carichi statici verticali ed orizzontali.

Una analisi dinamica spettrale.

## 12. Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Programma di calcolo e post processori	All-In-One
Produttore	Softing s.r.l.
Versione	EWS 48 (23.05.2019) build 7488
Licenza	Licenza 29995

## 13. Affidabilità dei codici utilizzati

Le caratteristiche di affidabilità sono raccolte in un apposito documento reperibile presso il sito della società di produzione del software [www.softing.it](http://www.softing.it)

## 14. Presentazione dei risultati delle analisi

### 14.1. Risultati della analisi statica

Sulla struttura in esame è stata eseguita l'analisi statica. Nella tabella seguente si riassumono le informazioni principali:

#### 14.1.1 Cassone tipo A

Larghezza della semibanda della matrice	2085.000
Numero di equazioni, o di righe e colonne della matrice	13695.000
numero di blocchi in cui la matrice è stata divisa	1.000
numero di equazioni di ogni blocco in cui la matrice è stata divisa	13695.000
zero algoritmico	0.000
tempo in secondi impiegato per l'analisi	1.35

#### 14.1.2 Cassone tipo A1

Larghezza della semibanda della matrice	1515.000
Numero di equazioni, o di righe e colonne della matrice	8166.000
numero di blocchi in cui la matrice è stata divisa	1.000
numero di equazioni di ogni blocco in cui la matrice è stata divisa	8166.000
zero algoritmico	0.000
tempo in secondi impiegato per l'analisi	0.71

#### 14.1.3 Cassone tipo B

Larghezza della semibanda della matrice	1347.000
Numero di equazioni, o di righe e colonne della matrice	6990.000
numero di blocchi in cui la matrice è stata divisa	1.000
numero di equazioni di ogni blocco in cui la matrice è stata divisa	6990.000
zero algoritmico	0.000
tempo in secondi impiegato per l'analisi	0.48

#### 14.1.4 Cassone tipo B1

Larghezza della semibanda della matrice	1740.000
Numero di equazioni, o di righe e colonne della matrice	6987.000
numero di blocchi in cui la matrice è stata divisa	1.000

numero di equazioni di ogni blocco in cui la matrice è stata divisa	6987.000
zero algoritmico	0.000
tempo in secondi impiegato per l'analisi	0.28

#### 14.1.5 Cassone tipo B1S

Larghezza della semibanda della matrice	1590.000
Numero di equazioni, o di righe e colonne della matrice	6891.000
numero di blocchi in cui la matrice è stata divisa	1.000
numero di equazioni di ogni blocco in cui la matrice è stata divisa	6981.000
zero algoritmico	0.000
tempo in secondi impiegato per l'analisi	0.30

#### 14.1.6 Cassone tipo B2

Larghezza della semibanda della matrice	1284.000
Numero di equazioni, o di righe e colonne della matrice	6843.000
numero di blocchi in cui la matrice è stata divisa	1.000
numero di equazioni di ogni blocco in cui la matrice è stata divisa	6843.000
zero algoritmico	0.000
tempo in secondi impiegato per l'analisi	0.45

#### 14.1.7 Cassone tipo C

Larghezza della semibanda della matrice	1608.000
Numero di equazioni, o di righe e colonne della matrice	8979.000
numero di blocchi in cui la matrice è stata divisa	1.000
numero di equazioni di ogni blocco in cui la matrice è stata divisa	8979.000
zero algoritmico	0.000
tempo in secondi impiegato per l'analisi	0.60

#### 14.1.8 Cassone tipo C1

Larghezza della semibanda della matrice	1950.000
Numero di equazioni, o di righe e colonne della matrice	8883.000
numero di blocchi in cui la matrice è stata divisa	1.000
numero di equazioni di ogni blocco in cui la matrice è stata divisa	8883.000
zero algoritmico	0.000
tempo in secondi impiegato per l'analisi	0.65

### 14.1.9 Cassone tipo C1S

Larghezza della semibanda della matrice	1950.000
Numero di equazioni, o di righe e colonne della matrice	8892.000
numero di blocchi in cui la matrice è stata divisa	1.000
numero di equazioni di ogni blocco in cui la matrice è stata divisa	8892.000
zero algoritmico	0.000
tempo in secondi impiegato per l'analisi	0.58

### 14.1.10 Cassone tipo C2

Larghezza della semibanda della matrice	1536.000
Numero di equazioni, o di righe e colonne della matrice	8811.000
numero di blocchi in cui la matrice è stata divisa	1.000
numero di equazioni di ogni blocco in cui la matrice è stata divisa	8811.000
zero algoritmico	0.000
tempo in secondi impiegato per l'analisi	0.66

## 14.2. Risultati dell'analisi modale

Sulla struttura in esame è stata eseguita l'analisi modale. L'analisi modale consiste nel determinare le frequenze e modi propri di vibrare di un sistema a più gradi di libertà. Siano  $\mathbf{k}$  e  $\mathbf{m}$  rispettivamente le matrici di rigidità e di massa della struttura da analizzare. Se si indica con  $\omega_n$  e  $\phi_n$  rispettivamente frequenze e modi propri di vibrare, si può scrivere la relazione che ci fornisce la dinamica delle strutture che lega le grandezze appena citate:

$$[\mathbf{k} - \omega_n^2 \mathbf{m}] \phi_n = 0$$

Chiaramente  $\mathbf{k}$  e  $\mathbf{m}$  sono termini noti in quanto ricavati a priori dalle caratteristiche del sistema strutturale,  $\omega_n$  e  $\phi_n$  sono incognite. La precedente espressione può essere riscritta nel seguente modo:

$$\mathbf{k} \phi_n = \omega_n^2 \mathbf{m} \phi_n$$

questo rappresenta un problema agli autovalori e autovettori generalizzato e può essere ricondotto nella forma standard semplicemente premoltiplicando per la matrice inversa di  $\mathbf{m}$

$$\mathbf{m}^{-1} \mathbf{k} \phi_n = \omega_n^2 \phi_n$$

La forma standard del problema è:

$$\mathbf{A} \phi = \lambda \phi$$

L'analisi modale, quindi, consiste nella risoluzione di un problema di autovalori e autovettori.



Nei paragrafi successivi si riportano i risultati dell'analisi modale per i modelli dei cassoni

### 14.2.1 Cassone tipo A

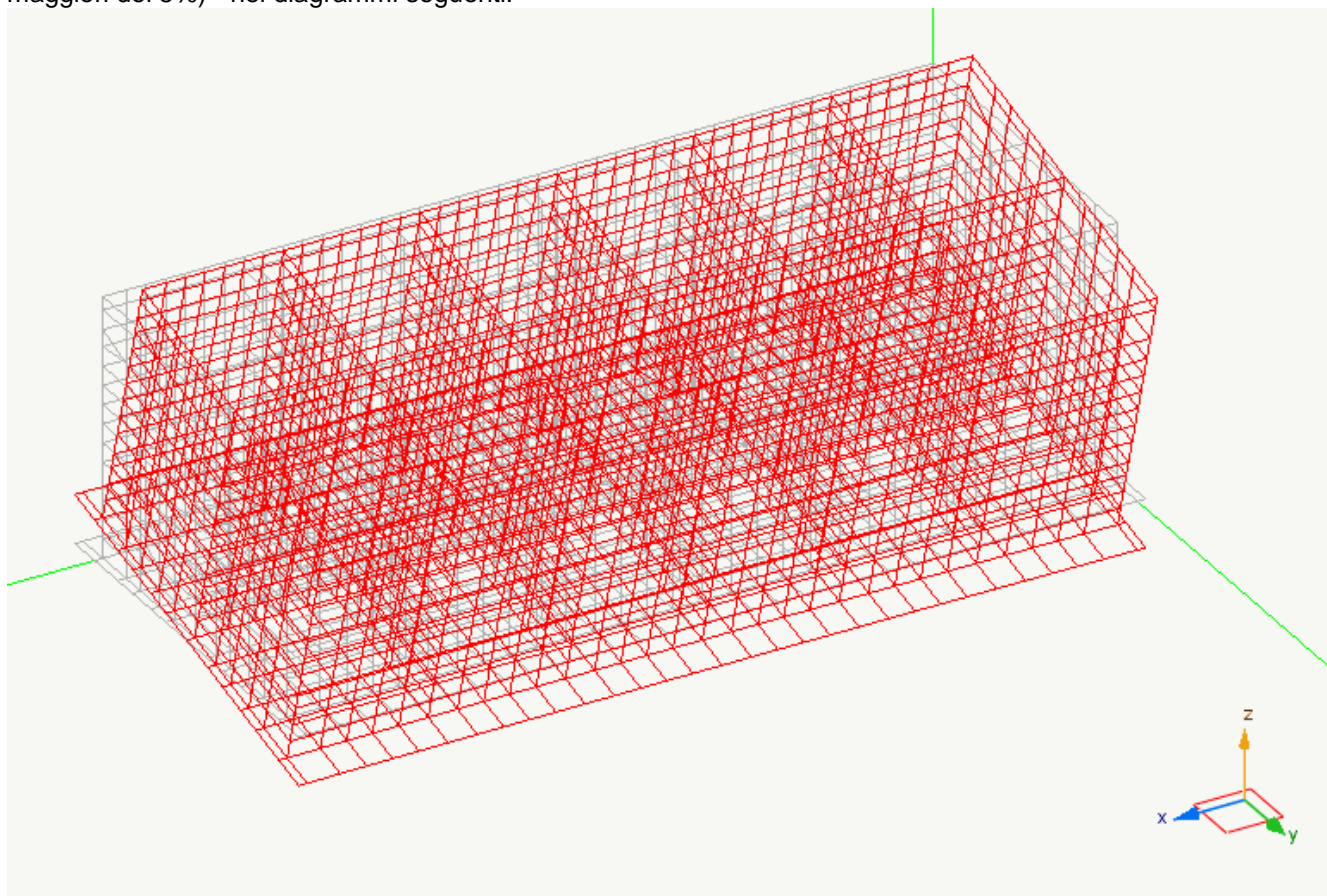
Il numero degli autovalori calcolati è pari a 3.000 e la tabella che segue contiene i valori dei periodi propri:

Modo	Periodo	Var. percentuale	Masse eccitate
1	0.236	0.000	46.275
2	0.124	47.390	46.035
3	0.098	21.330	0.000

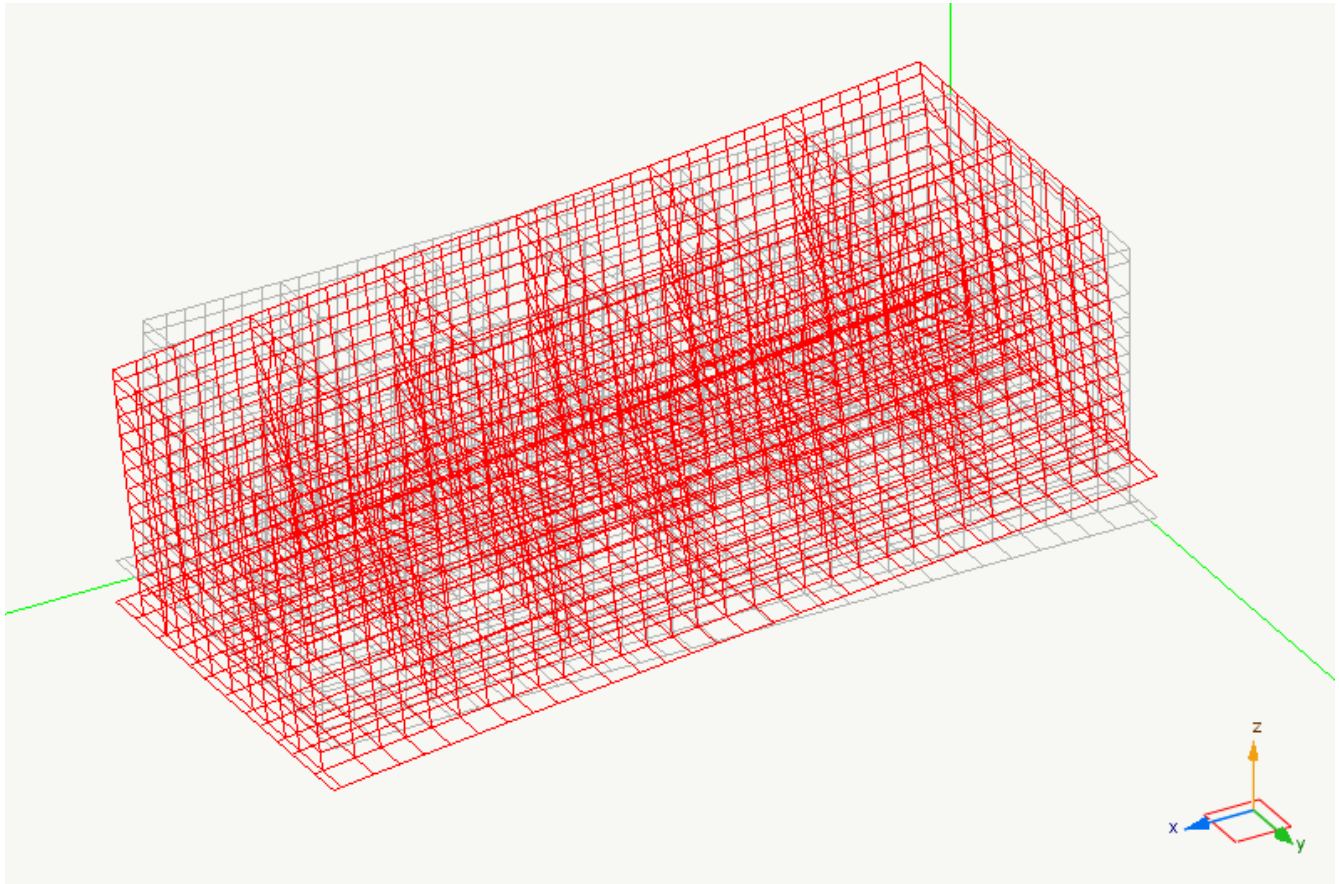
La somma delle masse relative eccitate dai modo considerati e' il 92.310% delle masse totali maggiore del 85% della massa totale e quindi il punto 7.3.3.1 della normativa risulta verificato

Siccome la variazione percentuale minima tra i periodi nel modello con spostamento è del 21.330% ed è superiore al 10% si utilizza nel calcolo delle azioni sismiche la combinazione in media quadratica (SRSS).

Si riportano le forme modali della struttura relative agli autovettori più significativi (solo i modi con masse eccitare maggiori del 5%) nei diagrammi seguenti.



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 1.0  
avente massa eccitata pari a 0.46275097124117*



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 2.0  
avente massa eccitata pari a 0.46034996312545*

## 14.2.2 Cassone tipo A1

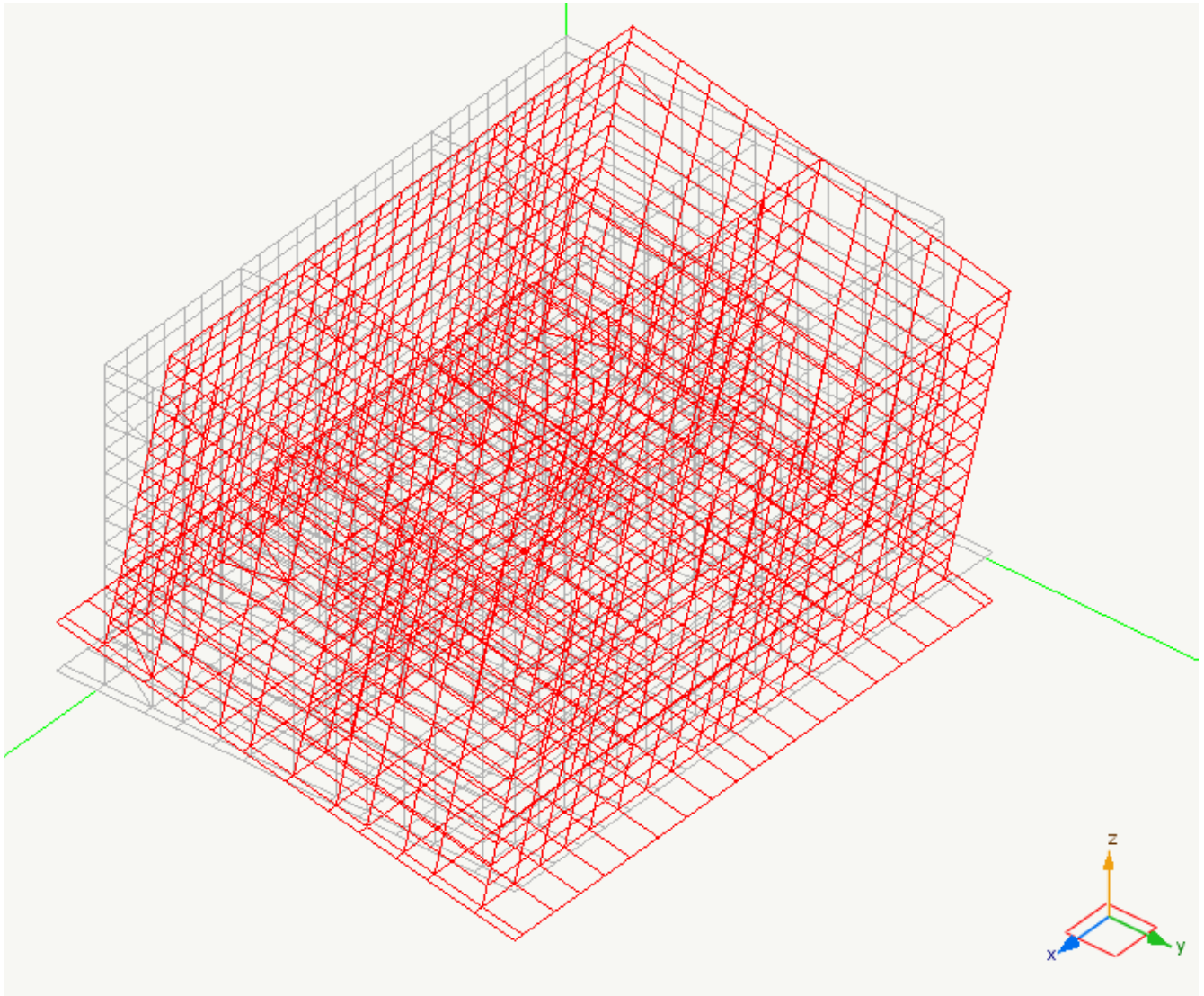
Il numero degli autovalori calcolati è pari a 3.000 e la tabella che segue contiene i valori dei periodi propri:

Modo	Periodo	Var. percentuale	Masse eccitate
1	0.236	0.000	46.232
2	0.190	19.400	46.335
3	0.120	36.920	0.011

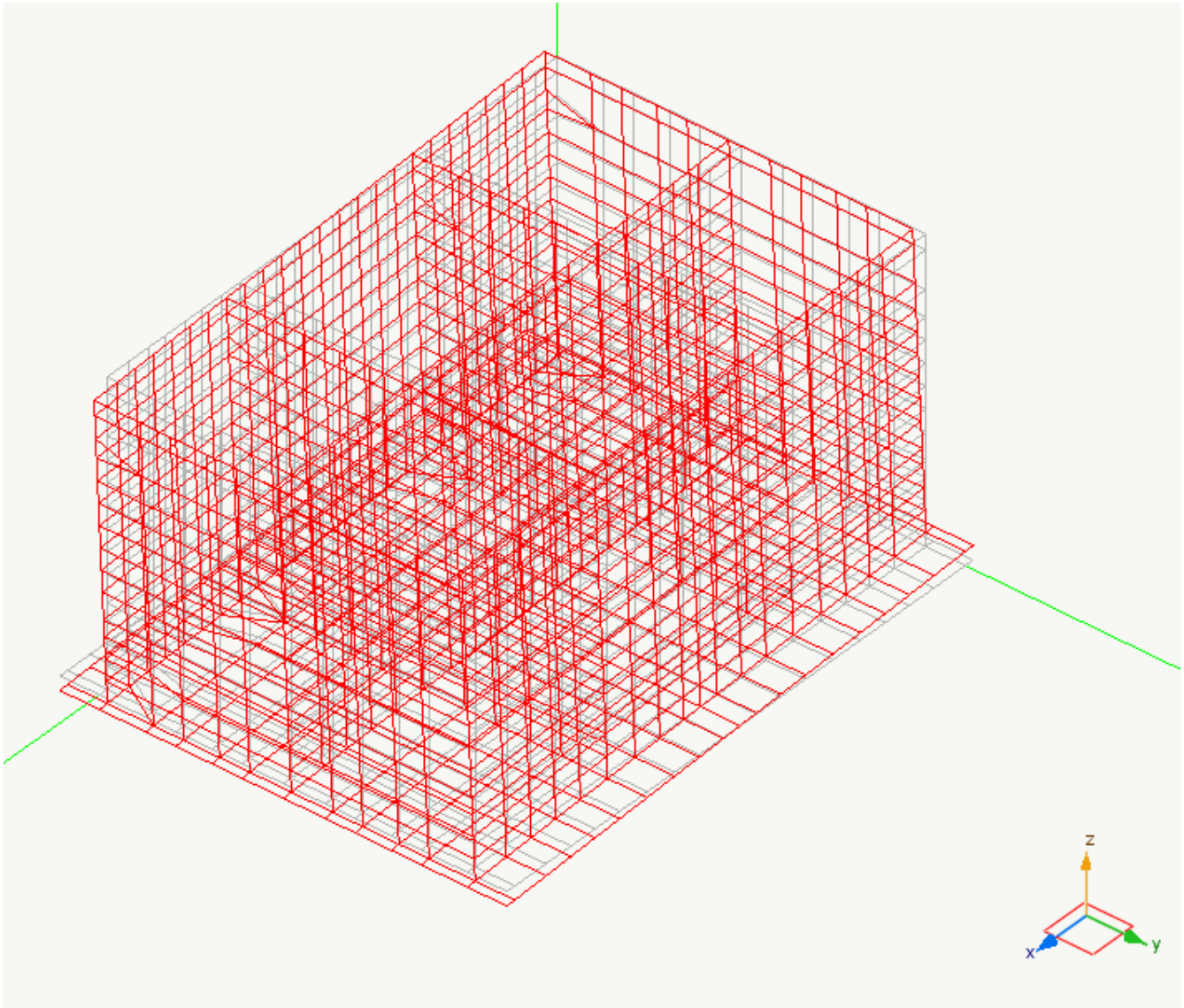
La somma delle masse relative eccitate dai modo considerati è il 92.579% delle masse totali maggiore del 85% della massa totale e quindi il punto 7.3.3.1 della normativa risulta verificato

Siccome la variazione percentuale minima tra i periodi nel modello con spostamento è del 19.400% ed è superiore al 10% si utilizza nel calcolo delle azioni sismiche la combinazione in media quadratica (SRSS).

Si riportano le forme modali della struttura relative agli autovettori più significativi (solo i modi con masse eccitate maggiori del 5%) nei diagrammi seguenti.



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 1.0  
avente massa eccitata pari a 0.46232196526564*



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 2.0  
avente massa eccitata pari a 0.46335063109629*

### 14.2.3 Cassone tipo B

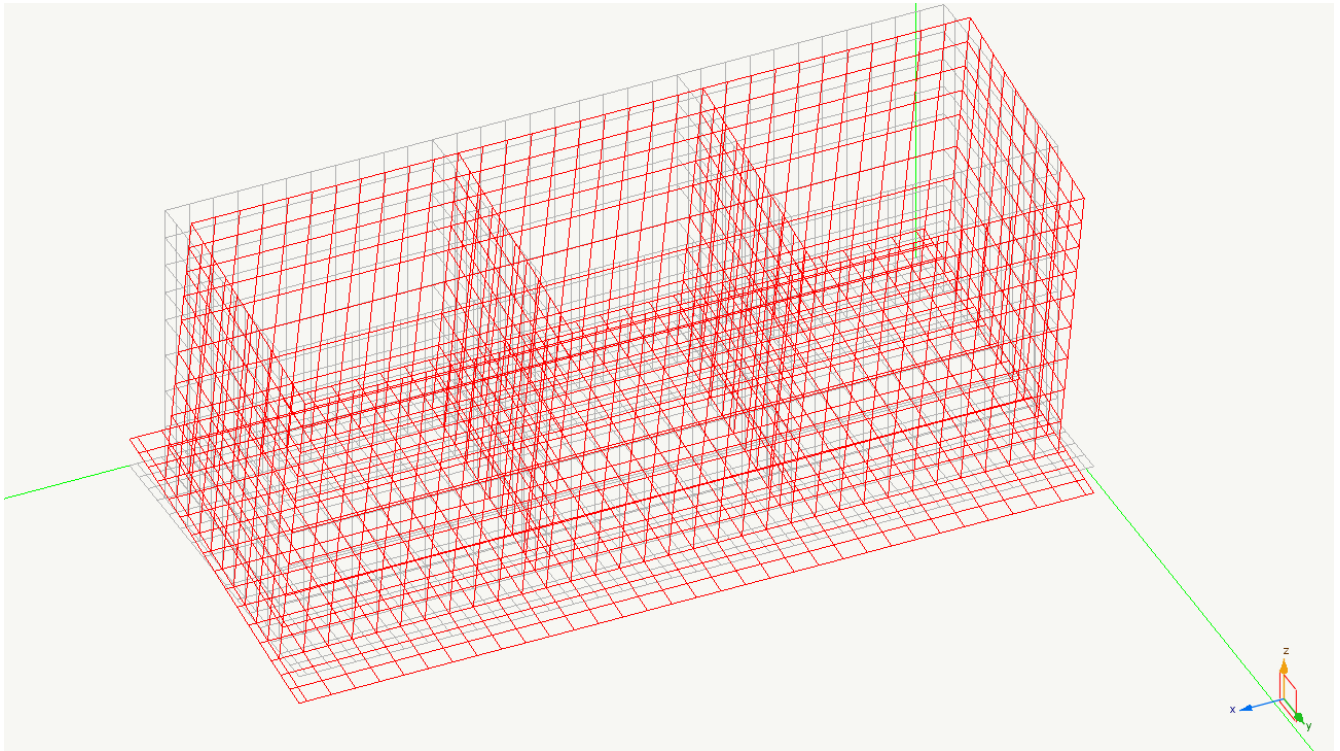
Il numero degli autovalori calcolati è pari a 3.000 e la tabella che segue contiene i valori dei periodi propri:

Modo	Periodo	Var. percentuale	Masse eccitate
1	0.256	0.000	47.141
2	0.124	51.630	47.219
3	0.027	78.390	0.000

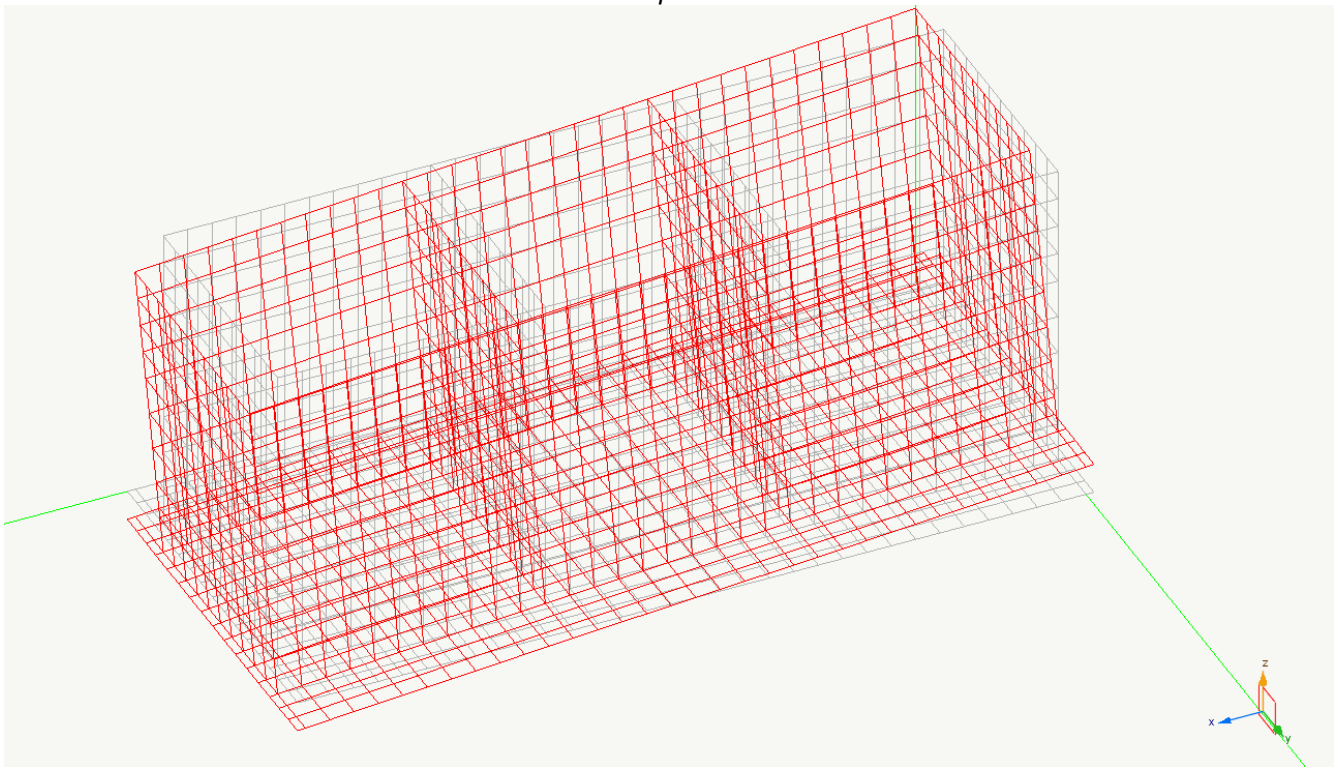
La somma delle masse relative eccitate dai modo considerati e' il 94.360% delle masse totali maggiore del 85% della massa totale e quindi il punto 7.3.3.1 della normativa risulta verificato

Siccome la variazione percentuale minima tra i periodi nel modello con spostamento è del 51.630% ed è superiore al 10% si utilizza nel calcolo delle azioni sismiche la combinazione in media quadratica (SRSS).

Si riportano le forme modali della struttura relative agli autovettori più significativi (solo i modi con masse eccitare maggiori del 5%) nei diagrammi seguenti.



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 1.0  
avente massa eccitata pari a 0.47141382053469*



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 2.0  
avente massa eccitata pari a 0.47219011038373*

## 14.2.4 Cassone tipo B1

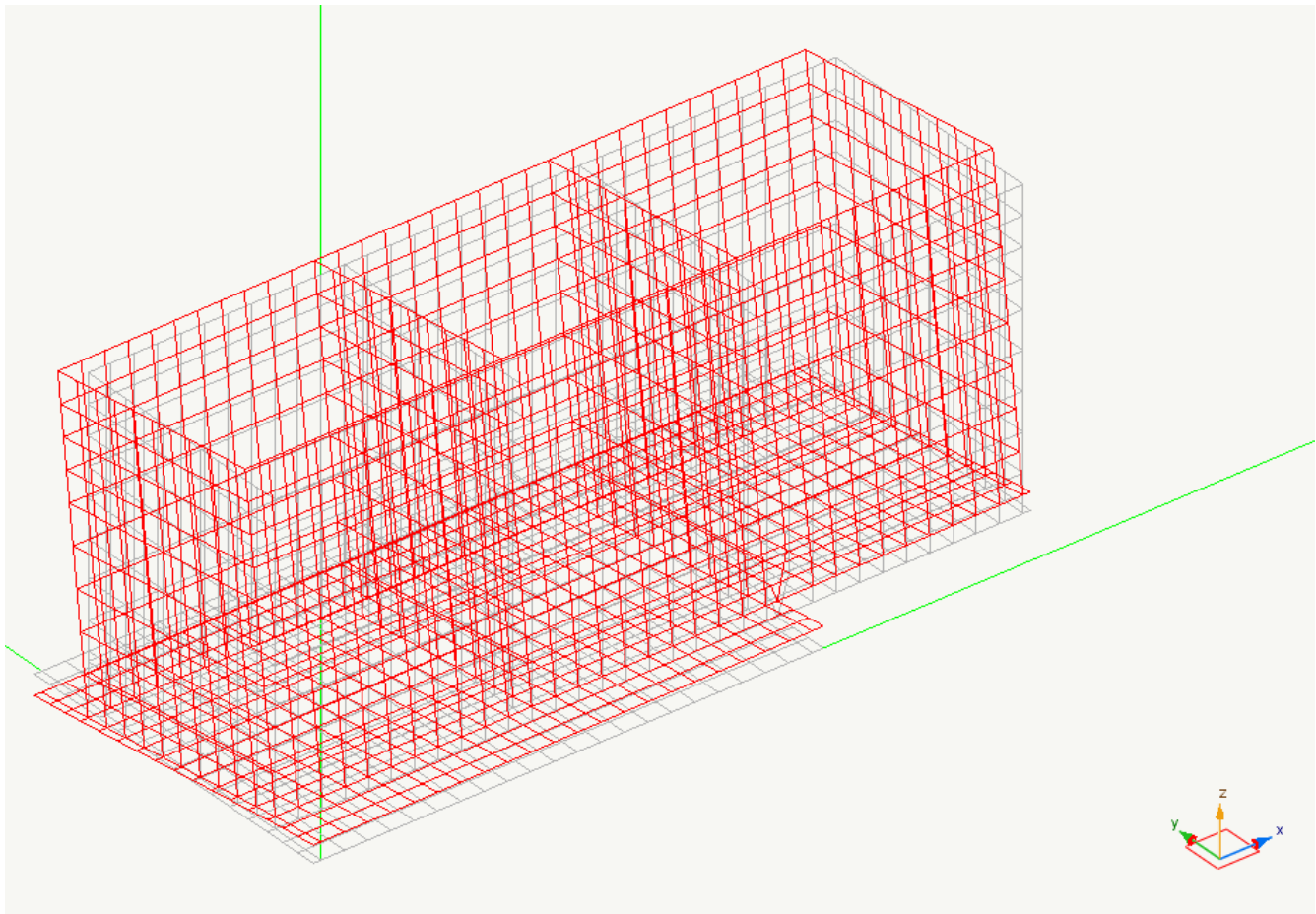
Il numero degli autovalori calcolati è pari a 2.000 e la tabella che segue contiene i valori dei periodi propri:

Modo	Periodo	Var. percentuale	Masse eccitate
1	0.263	0.000	50.000
2	0.123	53.040	50.000

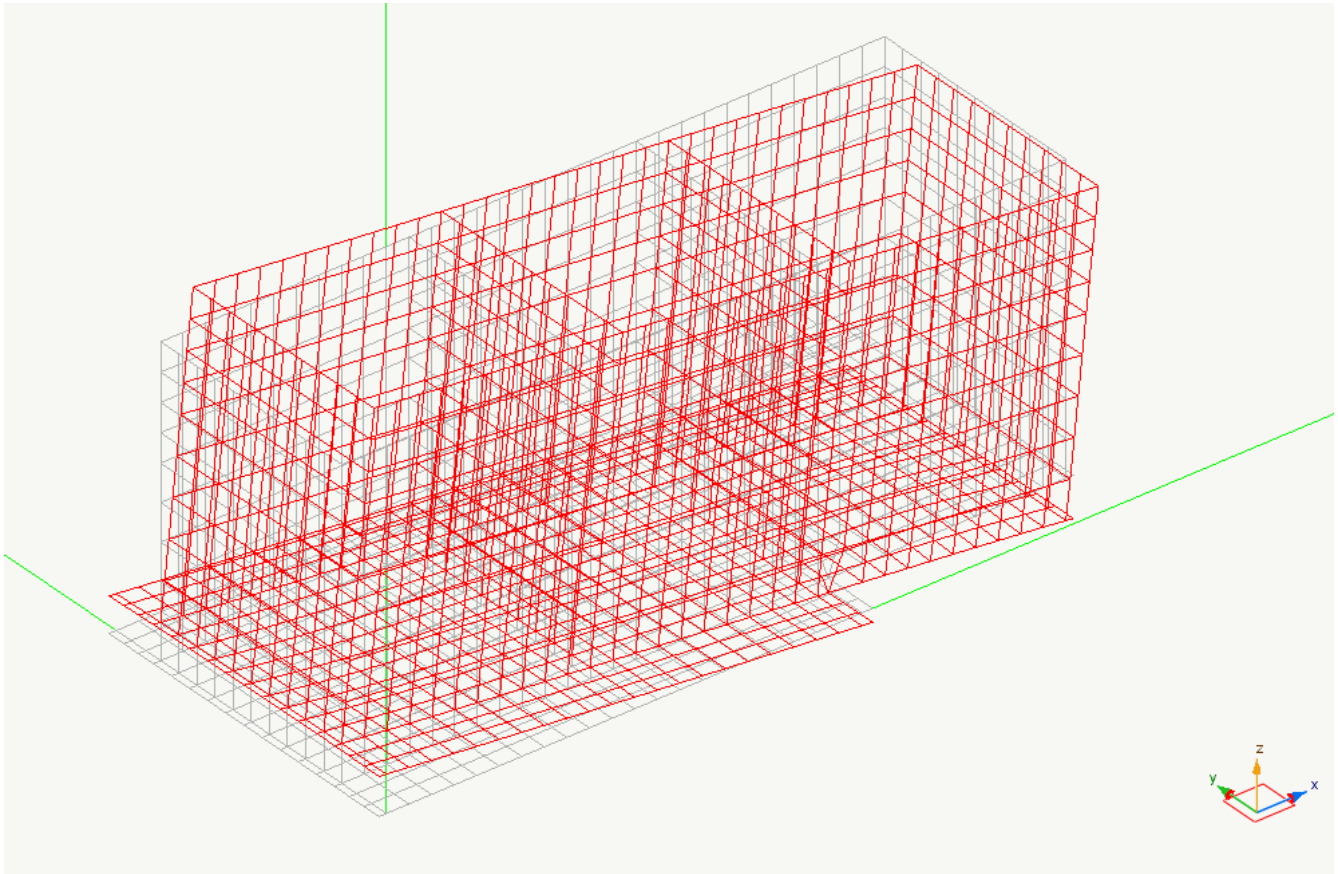
La somma delle masse relative eccitate dai modo considerati e' il 100.000% delle masse totali maggiore del 85% della massa totale e quindi il punto 7.3.3.1 della normativa risulta verificato

Siccome la variazione percentuale minima tra i periodi nel modello con spostamento è del 53.040% ed è superiore al 10% si utilizza nel calcolo delle azioni sismiche la combinazione in media quadratica (SRSS).

Si riportano le forme modali della struttura relative agli autovettori più significativi (solo i modi con masse eccitare maggiori del 5%) nei diagrammi seguenti.



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 1.0  
avente massa eccitata pari a 0.5*



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 2.0  
avente massa eccitata pari a 0.5*

### 14.2.5 Cassone tipo B1S

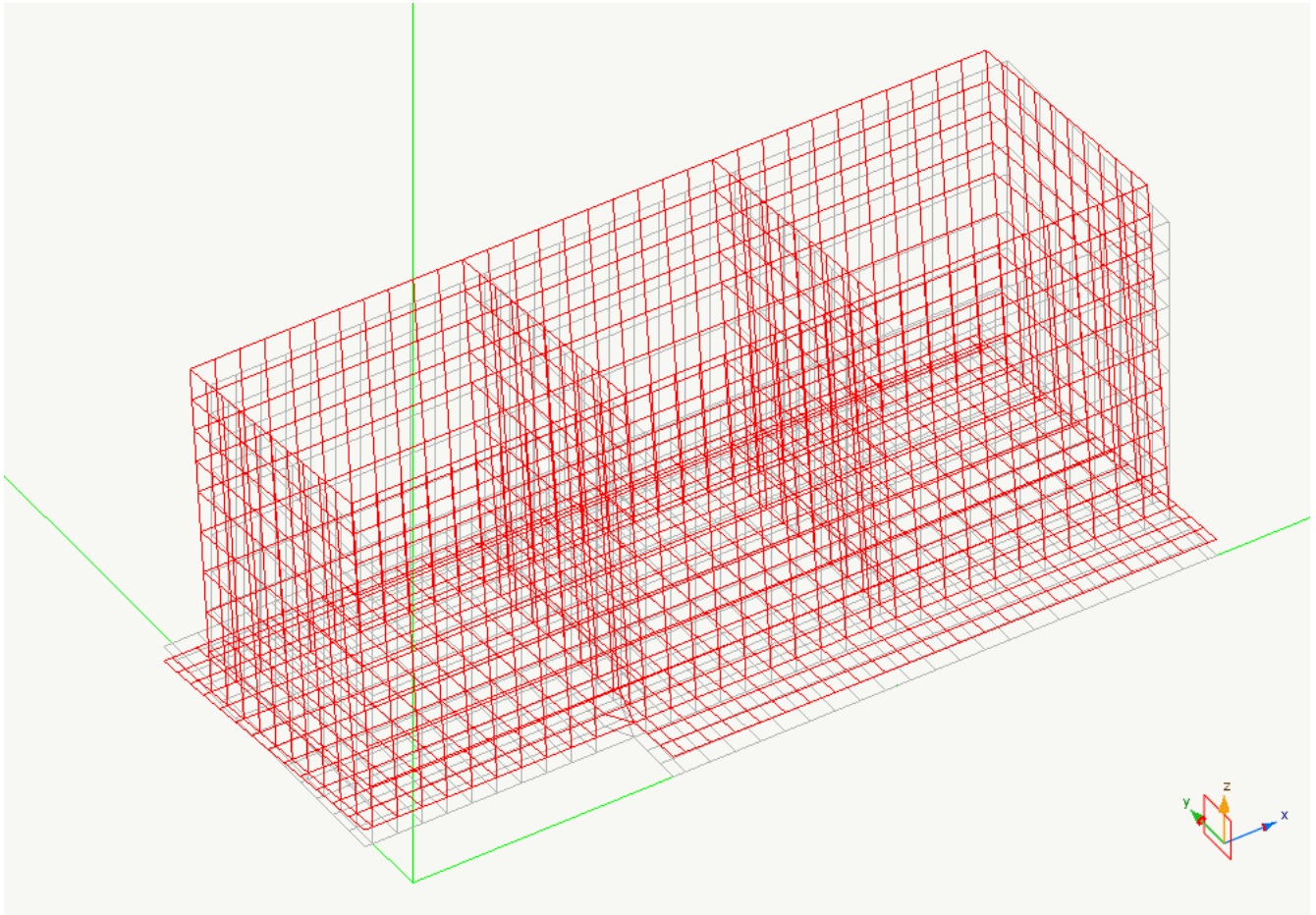
Il numero degli autovalori calcolati è pari a 2.000 e la tabella che segue contiene i valori dei periodi propri:

Modo	Periodo	Var. percentuale	Masse eccitate
1	0.263	0.000	50.000
2	0.123	53.040	50.000

La somma delle masse relative eccitate dai modo considerati e' il 100.000% delle masse totali maggiore del 85% della massa totale e quindi il punto 7.3.3.1 della normativa risulta verificato

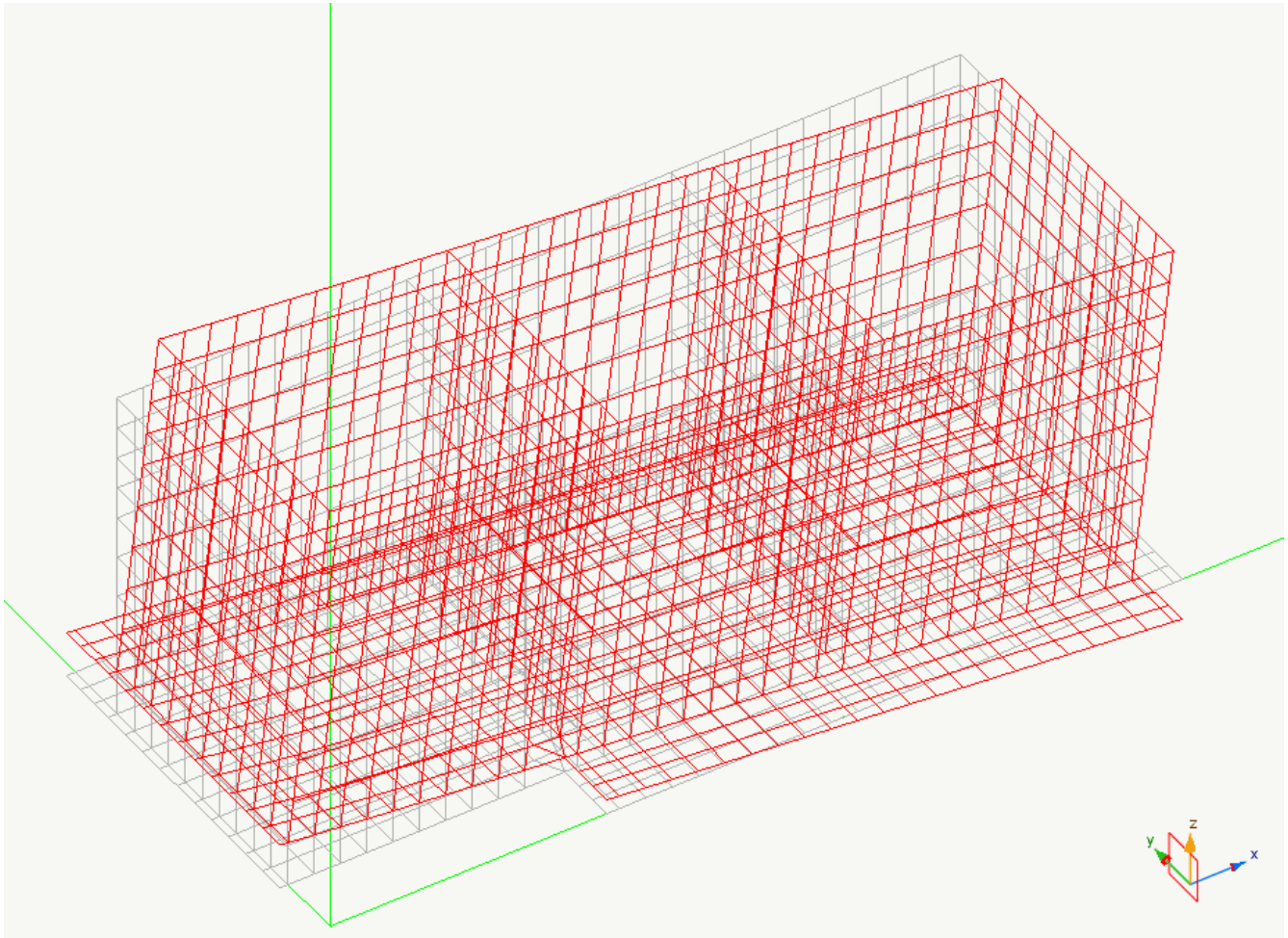
Siccome la variazione percentuale minima tra i periodi nel modello con spostamento è del 53.040% ed è superiore al 10% si utilizza nel calcolo delle azioni sismiche la combinazione in media quadratica (SRSS).

Si riportano le forme modali della struttura relative agli autovettori più significativi (solo i modi con masse eccitare maggiori del 5%) nei diagrammi seguenti.



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 1.0  
avente massa eccitata pari a 0.5*





*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 2.0  
avente massa eccitata pari a 0.5*

### 14.2.6 Cassone tipo B2

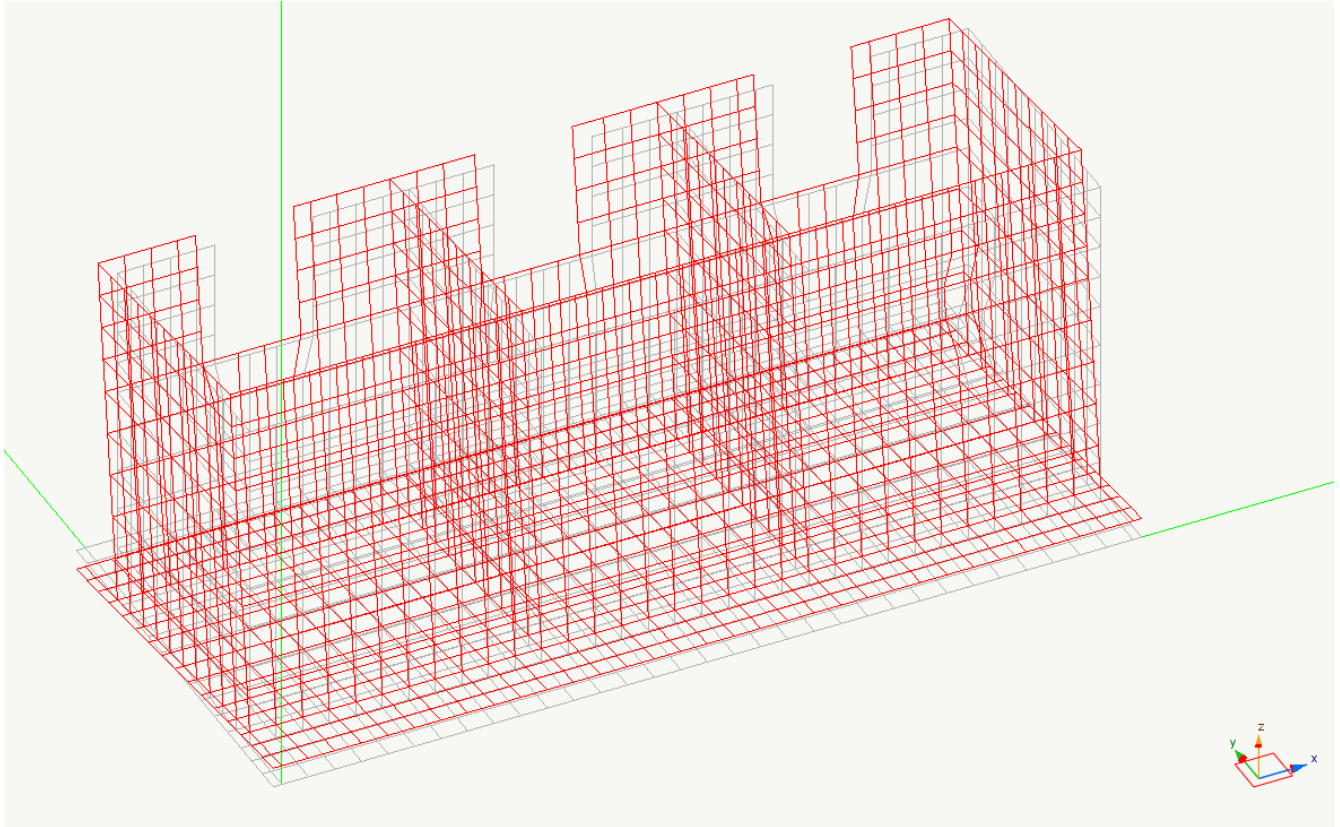
Il numero degli autovalori calcolati è pari a 3.000 e la tabella che segue contiene i valori dei periodi propri:

Modo	Periodo	Var. percentuale	Masse eccitate
1	0.247	0.000	46.971
2	0.124	49.640	46.780
3	0.027	78.660	0.002

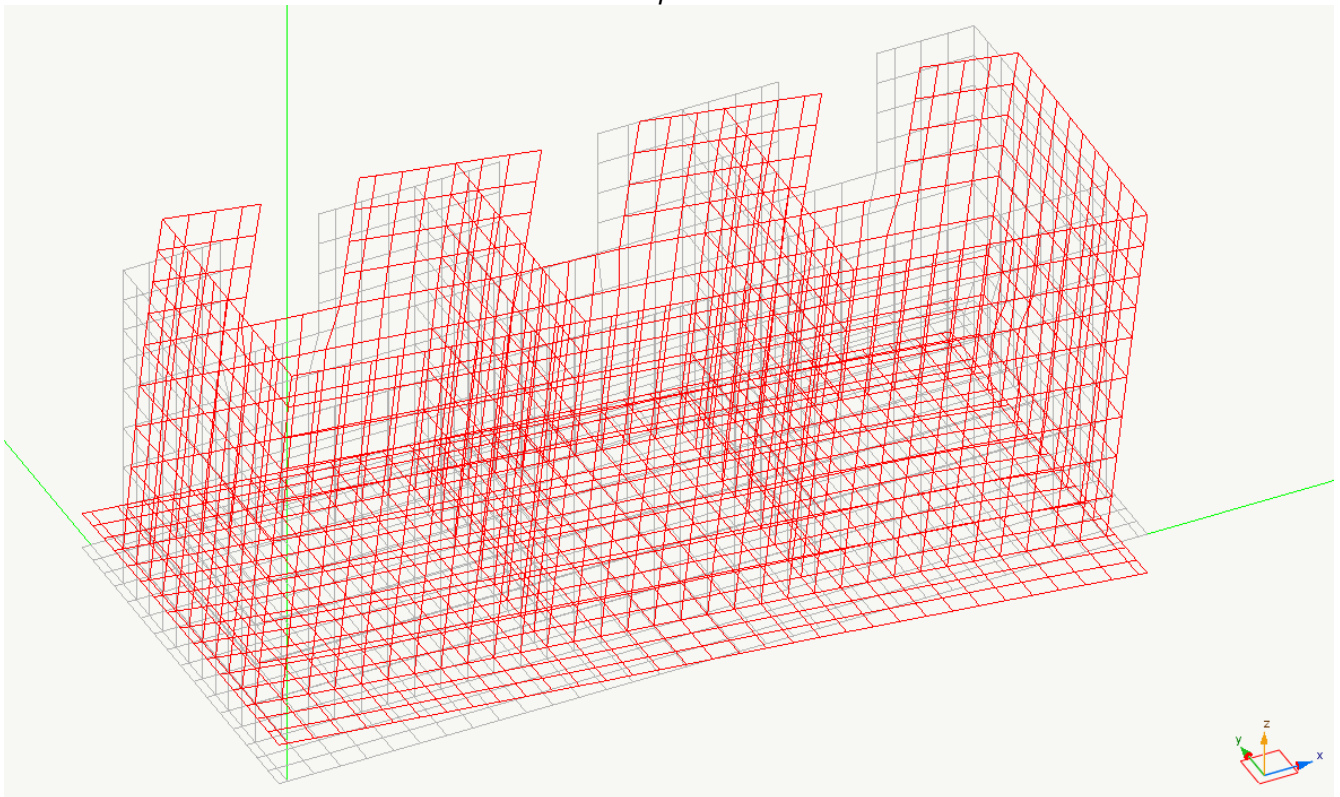
La somma delle masse relative eccitate dai modo considerati e' il 93.753% delle masse totali maggiore del 85% della massa totale e quindi il punto 7.3.3.1 della normativa risulta verificato

Siccome la variazione percentuale minima tra i periodi nel modello con spostamento è del 49.640% ed è superiore al 10% si utilizza nel calcolo delle azioni sismiche la combinazione in media quadratica (SRSS).

Si riportano le forme modali della struttura relative agli autovettori più significativi (solo i modi con masse eccitare maggiori del 5%) nei diagrammi seguenti.



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 1.0  
avente massa eccitata pari a 0.46970958269095*



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 2.0  
avente massa eccitata pari a 0.46780447038155*

## 14.2.7 Cassone tipo C

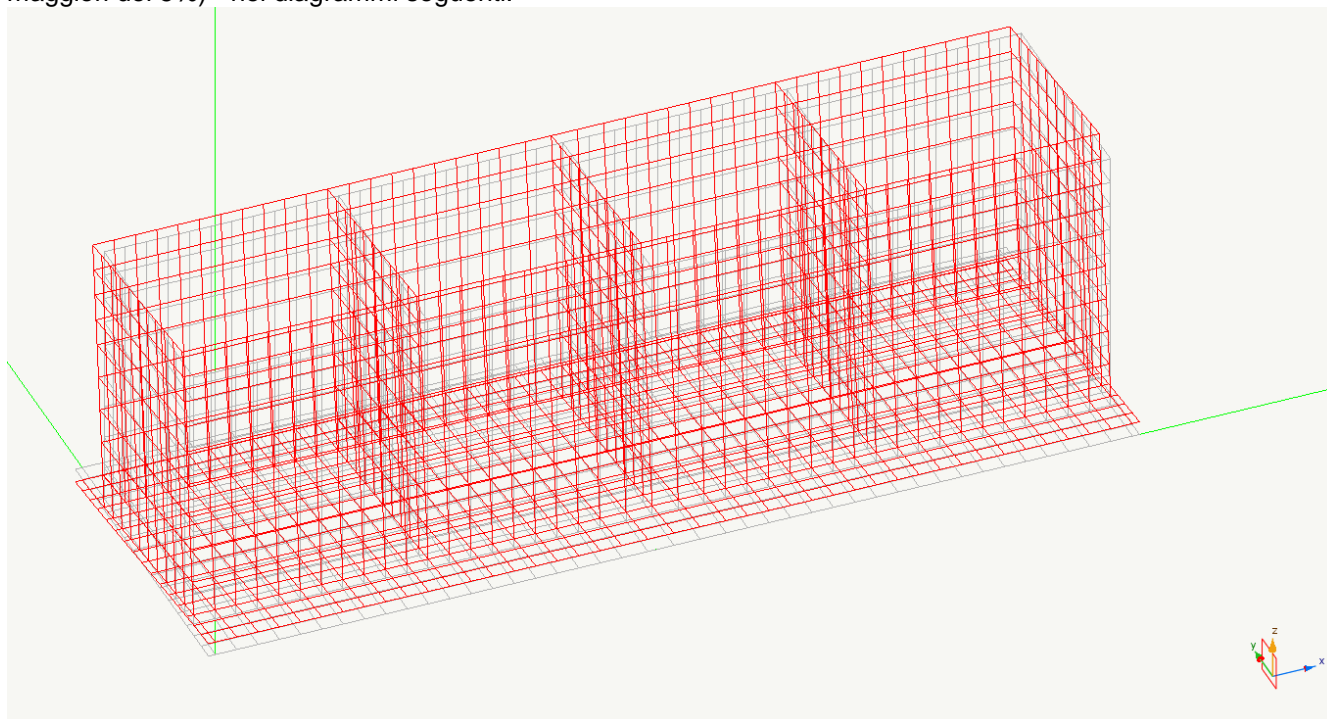
Il numero degli autovalori calcolati è pari a 3.000 e la tabella che segue contiene i valori dei periodi propri:

Modo	Periodo	Var. percentuale	Masse eccitate
1	0.250	0.000	47.093
2	0.094	62.240	47.191
3	0.027	71.500	0.001

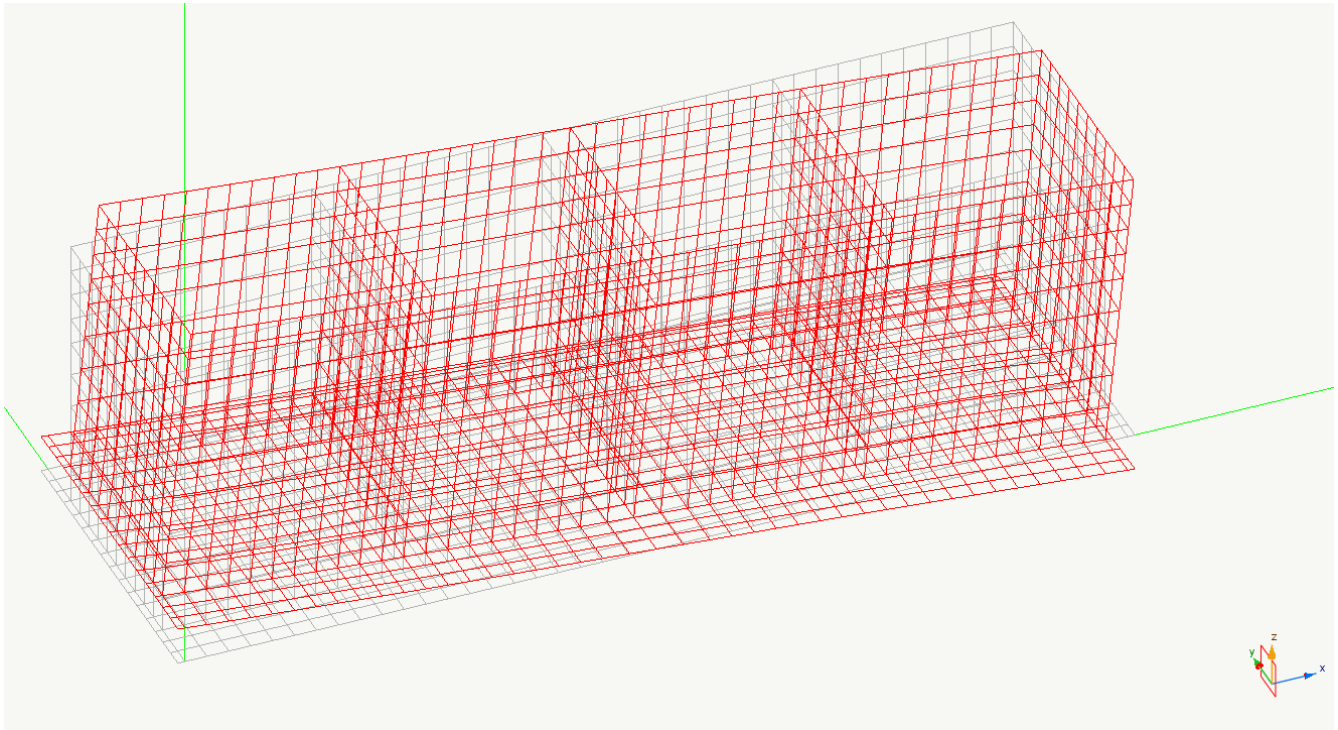
La somma delle masse relative eccitate dai modo considerati e' il 94.284% delle masse totali maggiore del 85% della massa totale e quindi il punto 7.3.3.1 della normativa risulta verificato

Siccome la variazione percentuale minima tra i periodi nel modello con spostamento è del 62.240% ed è superiore al 10% si utilizza nel calcolo delle azioni sismiche la combinazione in media quadratica (SRSS).

Si riportano le forme modali della struttura relative agli autovettori più significativi (solo i modi con masse eccitare maggiori del 5%) nei diagrammi seguenti.



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 1.0  
avente massa eccitata pari a 0.47092613159907*



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 2.0  
avente massa eccitata pari a 0.47190643990653*

### 14.2.8 Cassone tipo C1

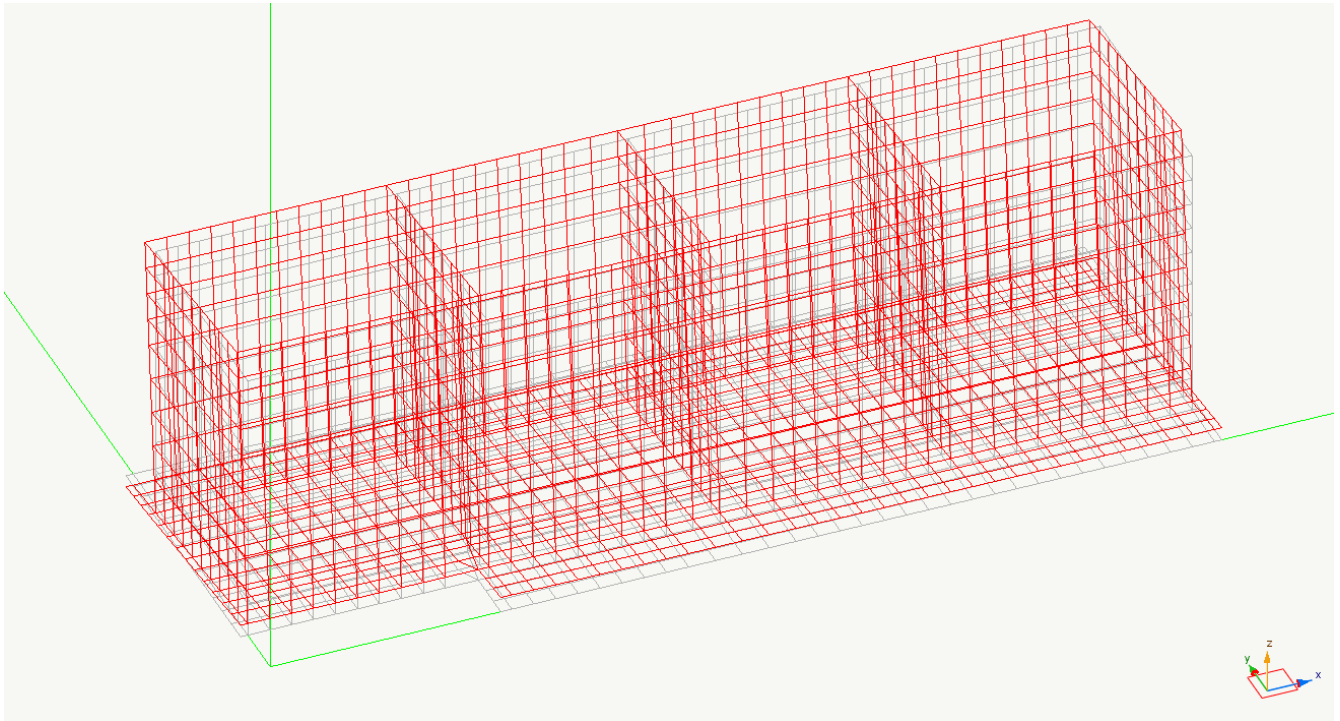
Il numero degli autovalori calcolati è pari a 3.000 e la tabella che segue contiene i valori dei periodi propri:

Modo	Periodo	Var. percentuale	Masse eccitate
1	0.263	0.000	47.101
2	0.098	62.810	47.189
3	0.027	72.460	0.002

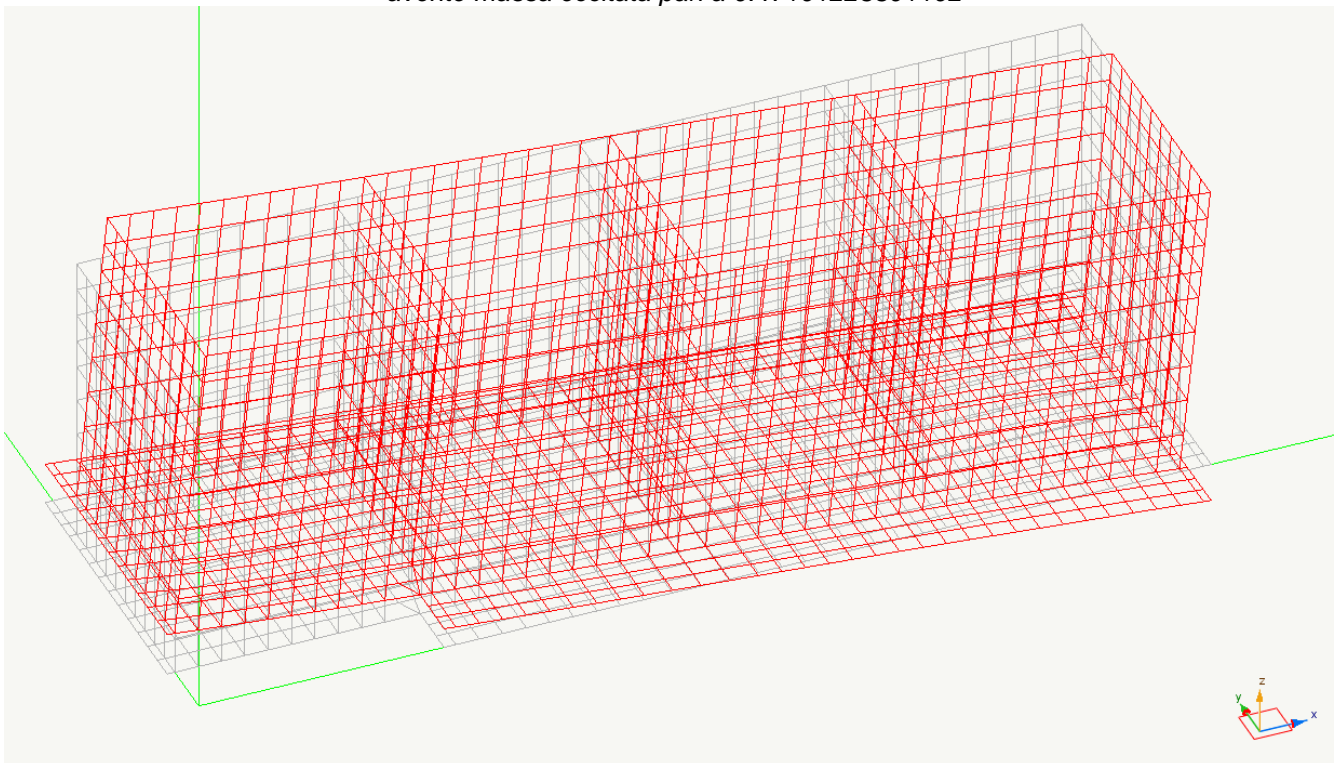
La somma delle masse relative eccitate dai modo considerati e' il 94.292% delle masse totali maggiore del 85% della massa totale e quindi il punto 7.3.3.1 della normativa risulta verificato

Siccome la variazione percentuale minima tra i periodi nel modello con spostamento è del 62.810% ed è superiore al 10% si utilizza nel calcolo delle azioni sismiche la combinazione in media quadratica (SRSS).

Si riportano le forme modali della struttura relative agli autovettori più significativi (solo i modi con masse eccitare maggiori del 5%) nei diagrammi seguenti.



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 1.0  
avente massa eccitata pari a 0.47101223301102*



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 2.0  
avente massa eccitata pari a 0.47188852574924*

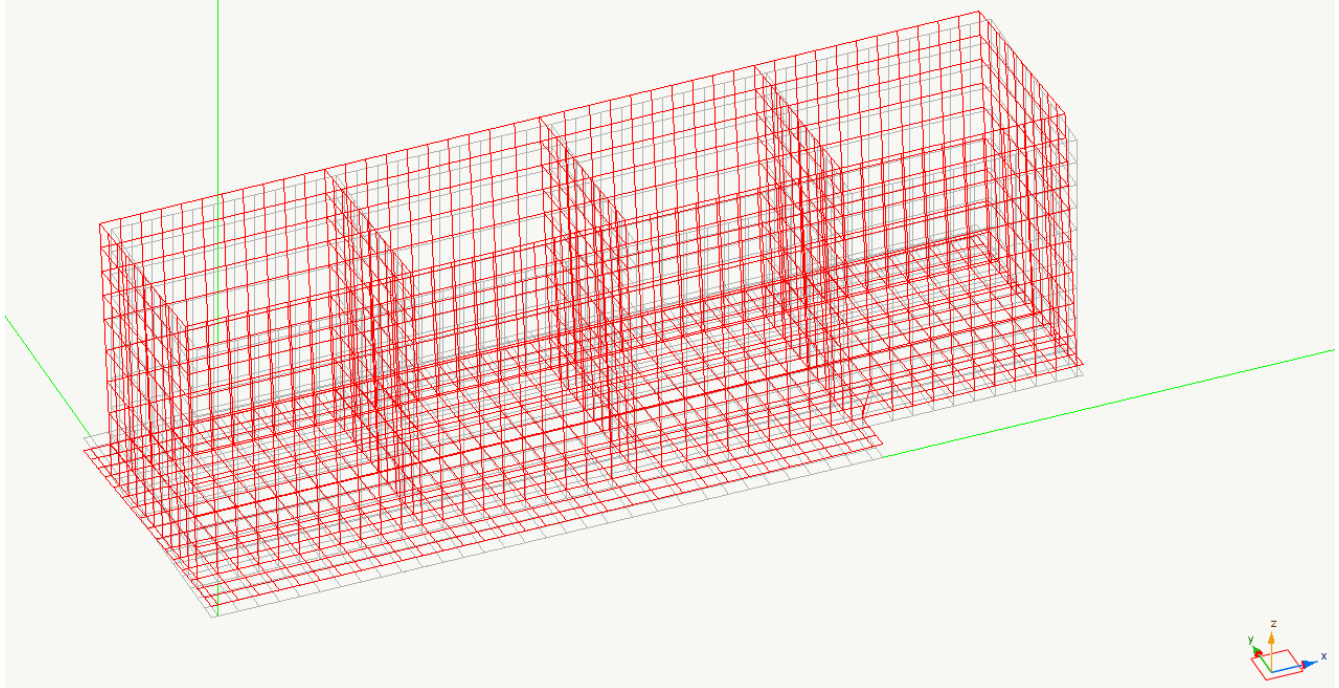
### 14.2.9 Cassone tipo C1S

Il numero degli autovalori calcolati è pari a 3.000 e la tabella che segue contiene i valori dei periodi propri:

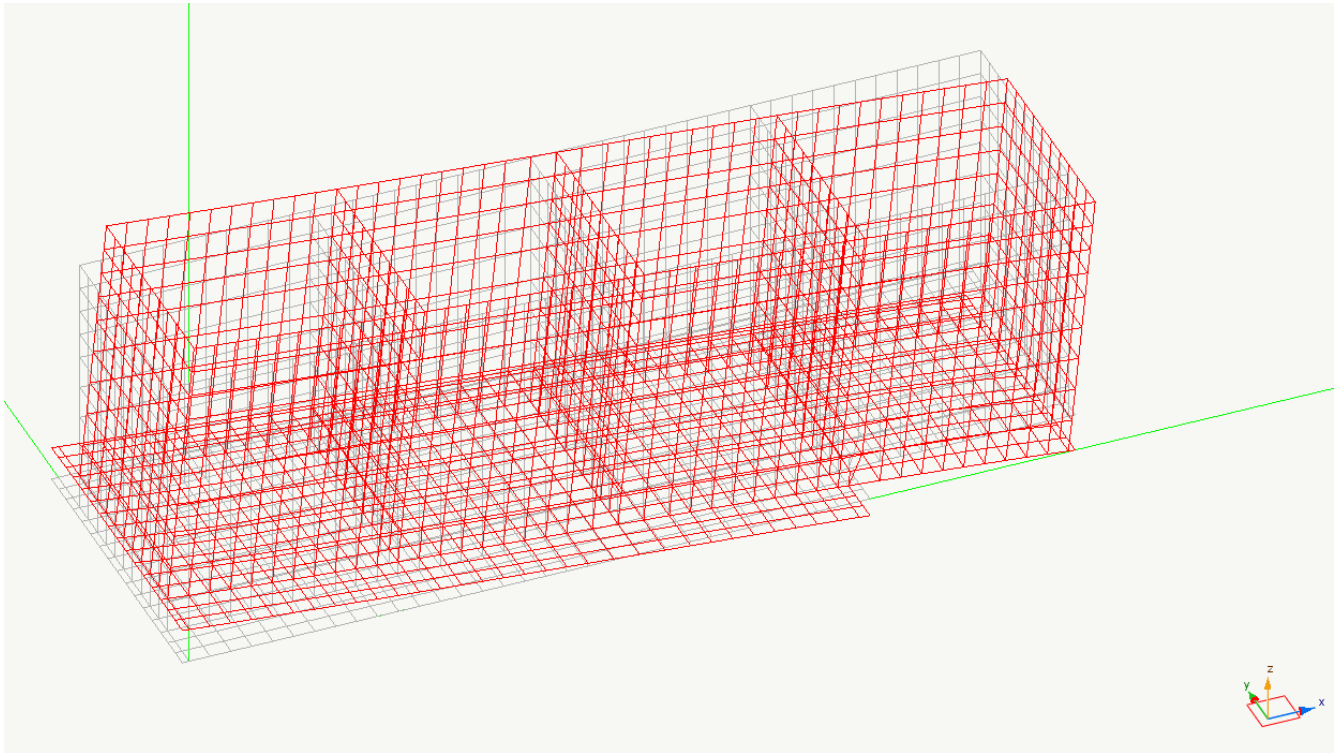
Modo	Periodo	Var. percentuale	Masse eccitate
1	0.263	0.000	47.096
2	0.098	62.810	47.184
3	0.027	72.460	0.002

La somma delle masse relative eccitate dai modo considerati e' il 94.282% delle masse totali maggiore del 85% della massa totale e quindi il punto 7.3.3.1 della normativa risulta verificato  
 Siccome la variazione percentuale minima tra i periodi nel modello con spostamento è del 62.810% ed è superiore al 10% si utilizza nel calcolo delle azioni sismiche la combinazione in media quadratica (SRSS).

Si riportano le forme modali della struttura relative agli autovettori più significativi (solo i modi con masse eccitare maggiori del 5%) nei diagrammi seguenti.



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 1.0  
 avente massa eccitata pari a 0.4709647614316*



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 2.0  
avente massa eccitata pari a 0.47184164022091*

### 14.2.10 Cassone tipo C2

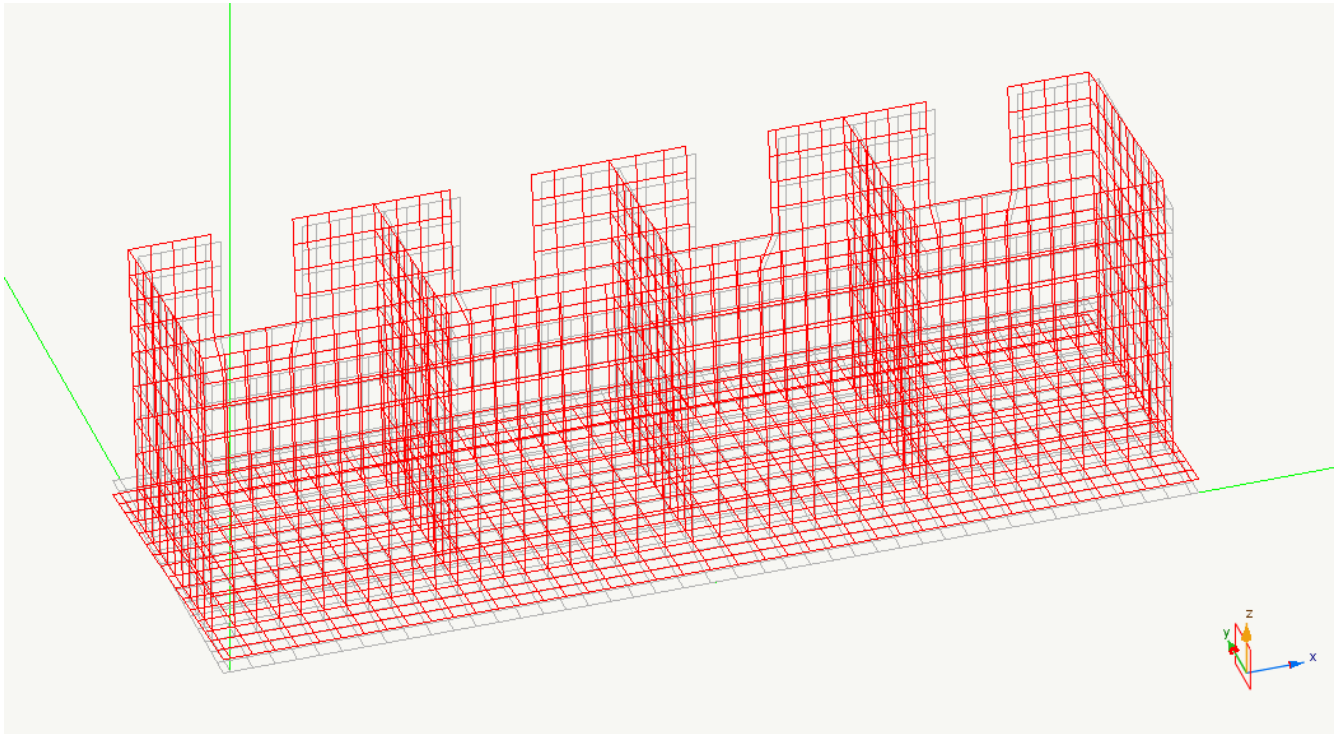
Il numero degli autovalori calcolati è pari a 3.000 e la tabella che segue contiene i valori dei periodi propri:

Modo	Periodo	Var. percentuale	Masse eccitate
1	0.237	0.000	46.817
2	0.095	59.840	46.437
3	0.027	71.830	0.024

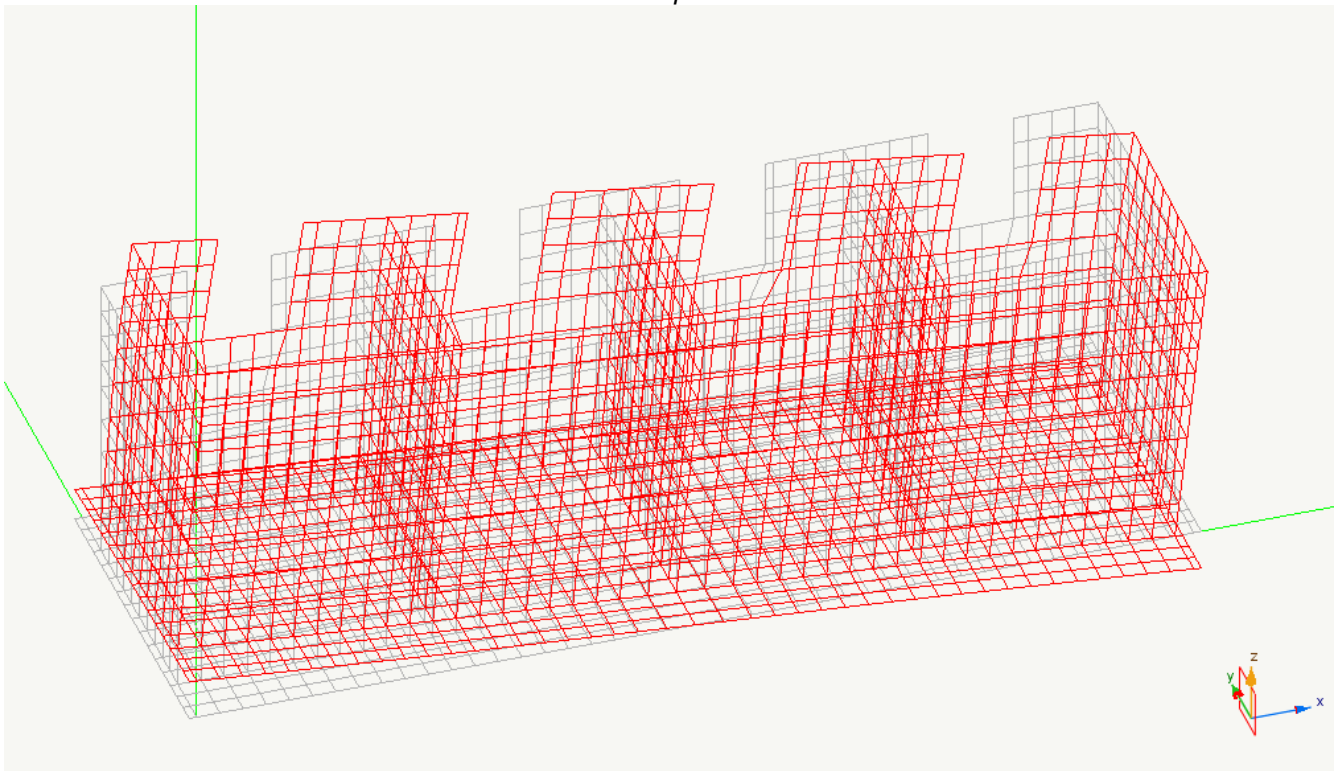
La somma delle masse relative eccitate dai modo considerati e' il 93.279% delle masse totali maggiore del 85% della massa totale e quindi il punto 7.3.3.1 della normativa risulta verificato

Siccome la variazione percentuale minima tra i periodi nel modello con spostamento è del 59.840% ed è superiore al 10% si utilizza nel calcolo delle azioni sismiche la combinazione in media quadratica (SRSS).

Si riportano le forme modali della struttura relative agli autovettori più significativi (solo i modi con masse eccitare maggiori del 5%) nei diagrammi seguenti.



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 1.0  
avente massa eccitata pari a 0.468170540679*



*Rappresentazione della forma modale relativa al modo 2.0  
avente massa eccitata pari a 0.46437451186517*



## 15. Progetto degli elementi piani in cemento armato

### 15.1. Generalità

Il progetto delle armature degli elementi piani in calcestruzzo di questa struttura è stata condotta con il programma EasyWall prodotto dalla Softing S.r.l. di Roma.

La verifica degli elementi piani in cemento armato sono riportate nell'allegato analitico di calcolo di EW.

### 15.2. Nota su EasyWall

EasyWall è un programma per il progetto delle armature in elementi strutturali bidimensionali in calcestruzzo armato.

EasyWall è un post processore di Nòlian che acquisisce direttamente il modello di calcolo e gli stati di sollecitazione da Nòlian. Pertanto EasyWall riceve i dati di un modello ad elementi finiti di una struttura tridimensionale del tutto generale comunque sollecitata.

EasyWall gestisce questa situazione del tutto generale senza porvi limitazioni ma gestendo lo stato completo di sollecitazione (sollecitazione flessionale accoppiata alla sollecitazione membranale) in elementi piani.

Per far ciò EasyWall impiega una sofisticata funzione di analisi non lineare applicata a molti punti della superficie media dell'elemento per determinare i piani di fessurazione e quindi le direzioni delle sollecitazioni.

Queste capacità di EasyWall diminuiscono drasticamente le possibilità di errore di progetto.

Nel caso di progetto con il metodo delle tensioni ammissibili viene impiegato un modello lineare sforzi-deformazioni, come previsto dalla normativa, nel caso invece di analisi con il metodo degli stati limite viene impiegata la funzione sforzo-deformazione non lineare, sempre prevista dalla normativa.

Nelle stampe analitiche effettuate dal programma, vengono poi eseguite nuovamente le verifiche nei punti richiesti in modo tale da garantire che gli stampati analitici riflettano le vere situazioni progettuali tenendo quindi conto anche delle eventuali modifiche che il progettista abbia ritenuto opportuno praticare.

### 15.3. Criteri di calcolo

Per le verifiche di resistenza si è adottato il criterio degli stati limite seguendo i dettami imposti dalla legge n.1086 del 5/11/71 ed i successivi aggiornamenti.

Per il calcolo delle armature si sono adottati per il calcestruzzo di classe Rck = 350.000 kN/m<sup>2</sup> i seguenti parametri:

coefficiente di sicurezza parziale calcestruzzo	1.500
coefficiente di sicurezza addizionale calcestruzzo	0.850
accorciamento unitario massimo nel calcestruzzo	0.0035

e per l'acciaio tipo B450C:

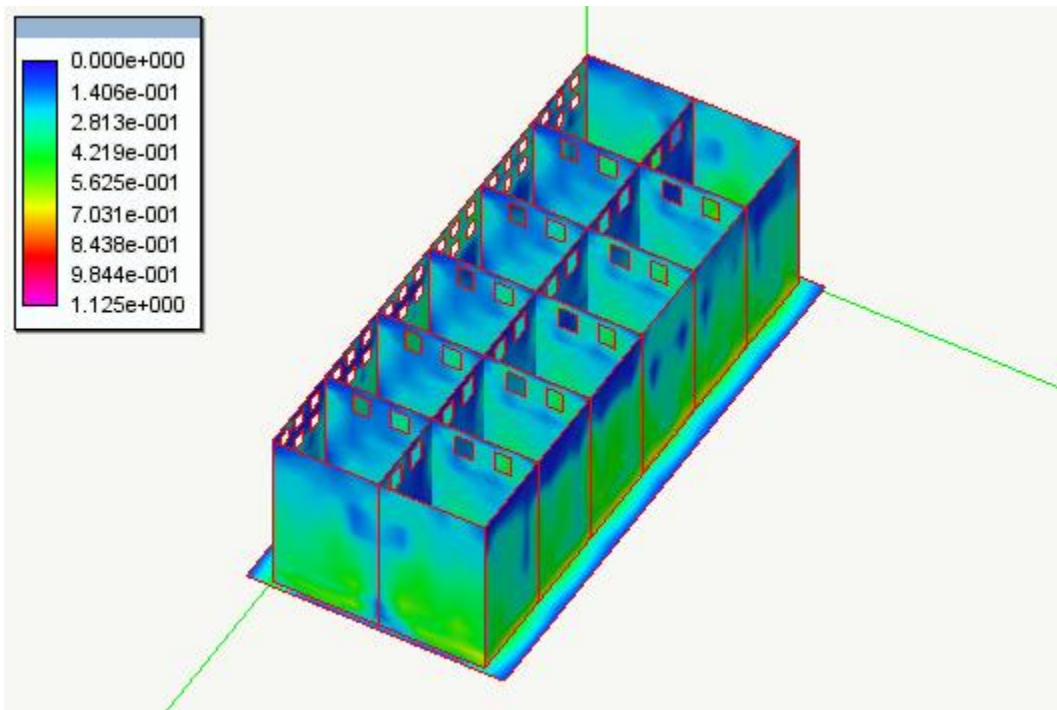
resistenza caratteristica acciaio	4500.000 kN/m <sup>2</sup>
coefficiente di sicurezza parziale acciaio	1.150
allungamento unitario massimo nell'acciaio	0.010

### 15.4. Verifiche per lo stato limite ultimo

La verifica degli elementi piani sono riportate nell'allegato analitico di calcolo di EW.

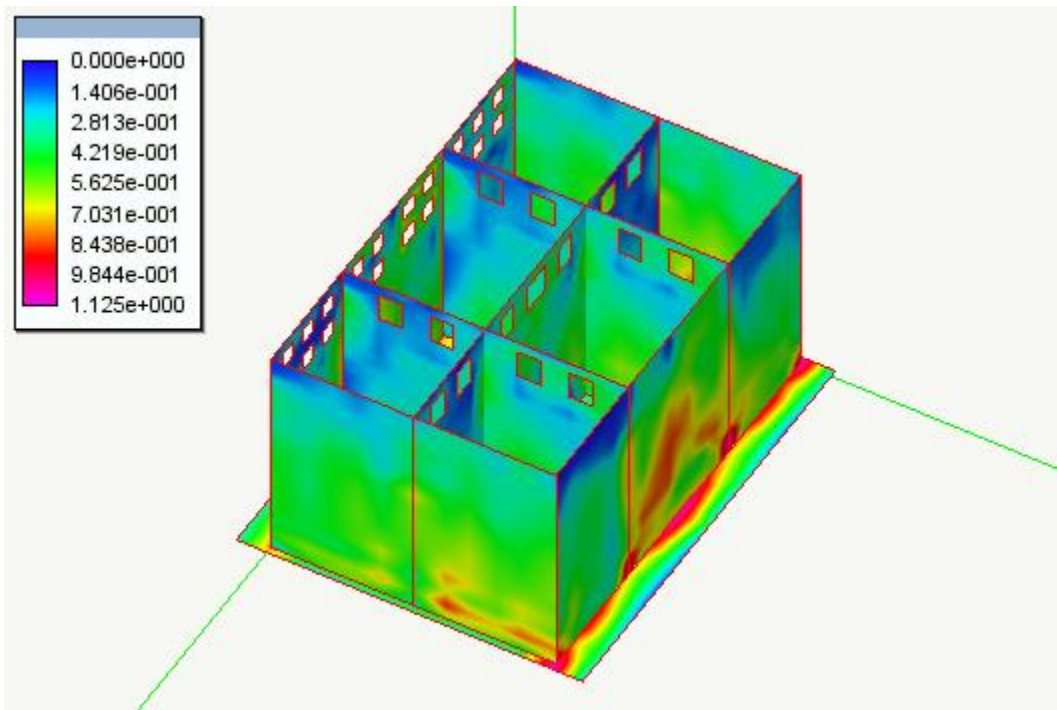
Nella immagine che segue vengono riportati i risultati delle verifiche degli elementi visualizzate globalmente cioè sull'intera struttura con esplicitato il valore massimo delle diverse grandezze caratteristiche in gioco.

### 15.4.1 Cassone tipo A



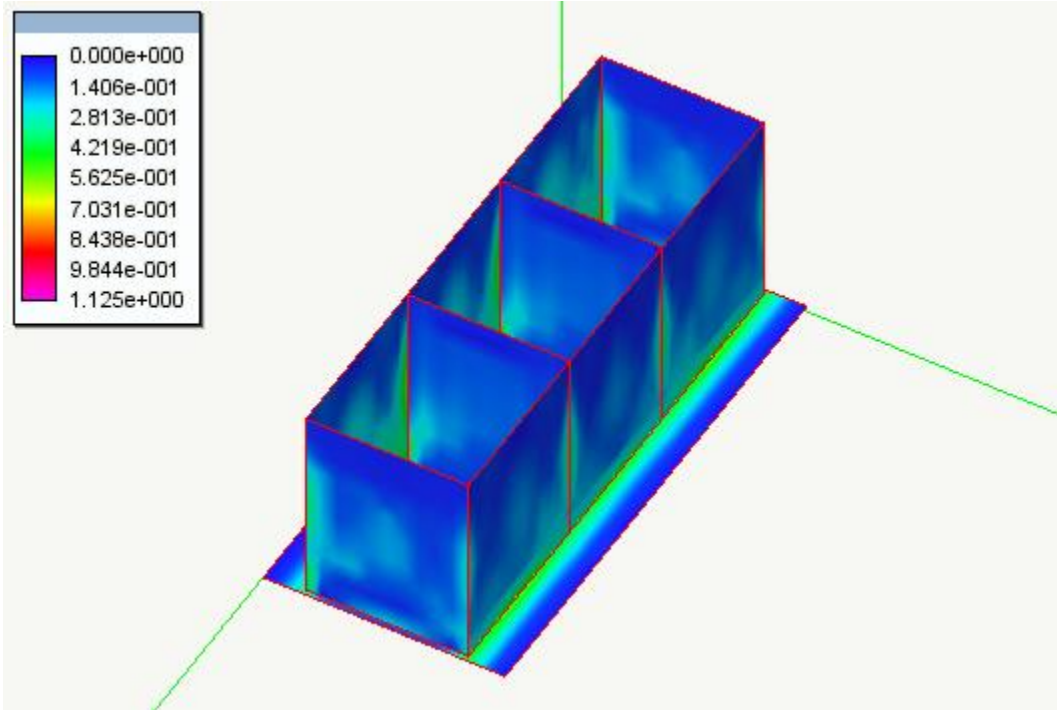
*Coefficiente di sfruttamento*

### 15.4.2 Cassone tipo A1



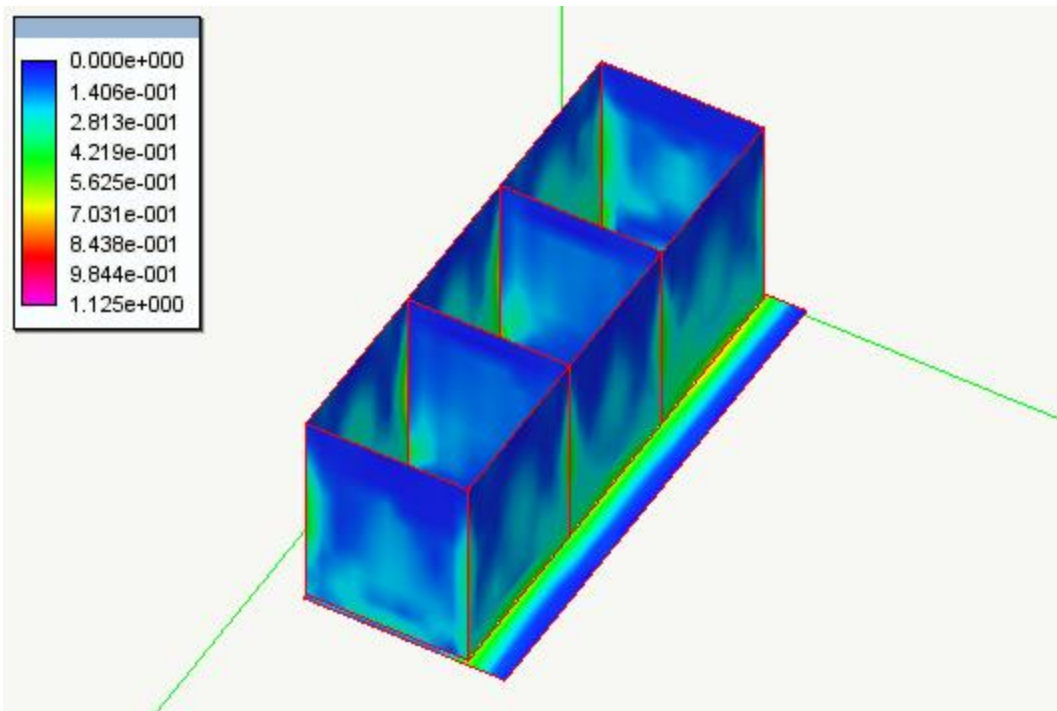
*Coefficiente di sfruttamento*

### 15.4.3 Cassone tipo B



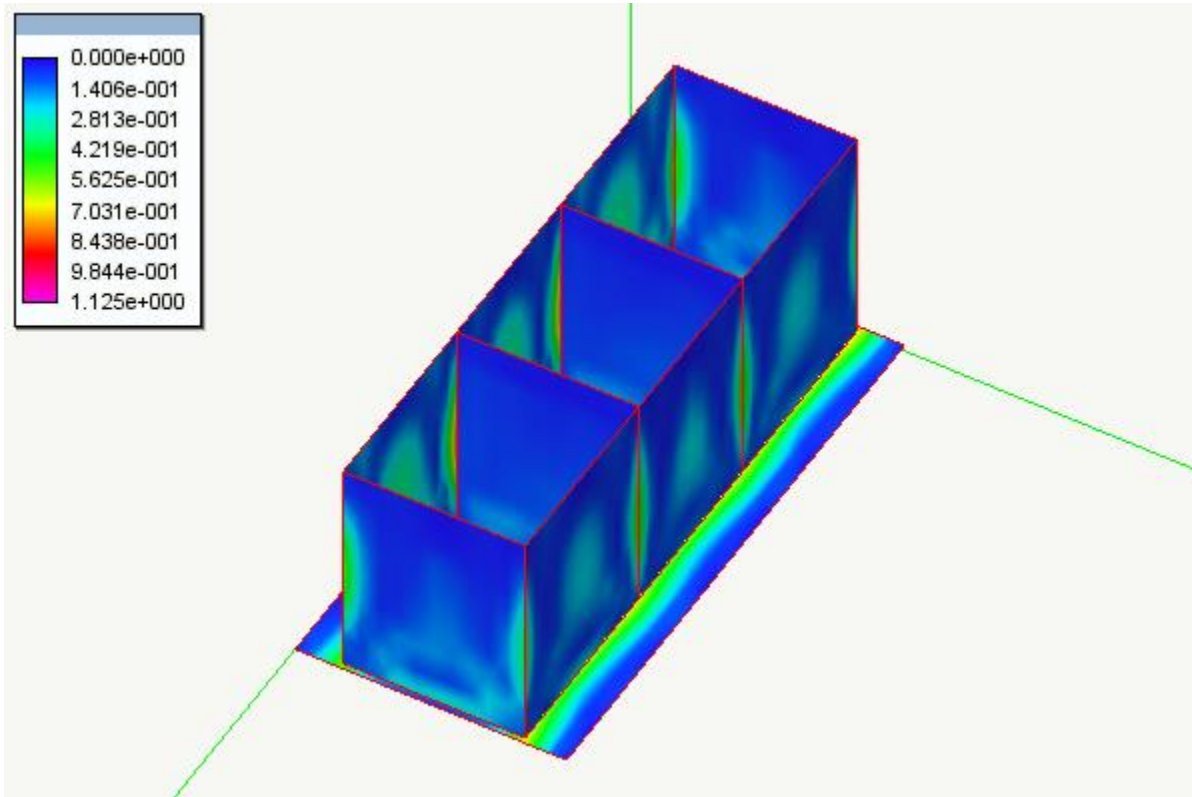
*Coefficiente di sfruttamento*

### 15.4.4 Cassone tipo B1



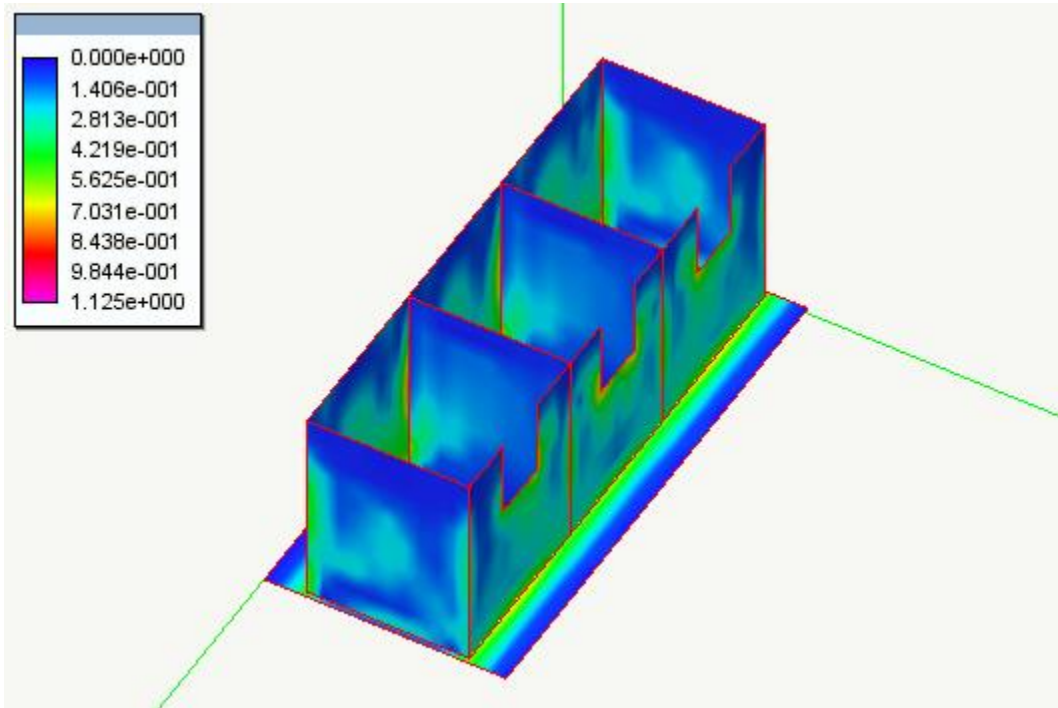
*Coefficiente di sfruttamento*

### 15.4.5 Cassone tipo B1S



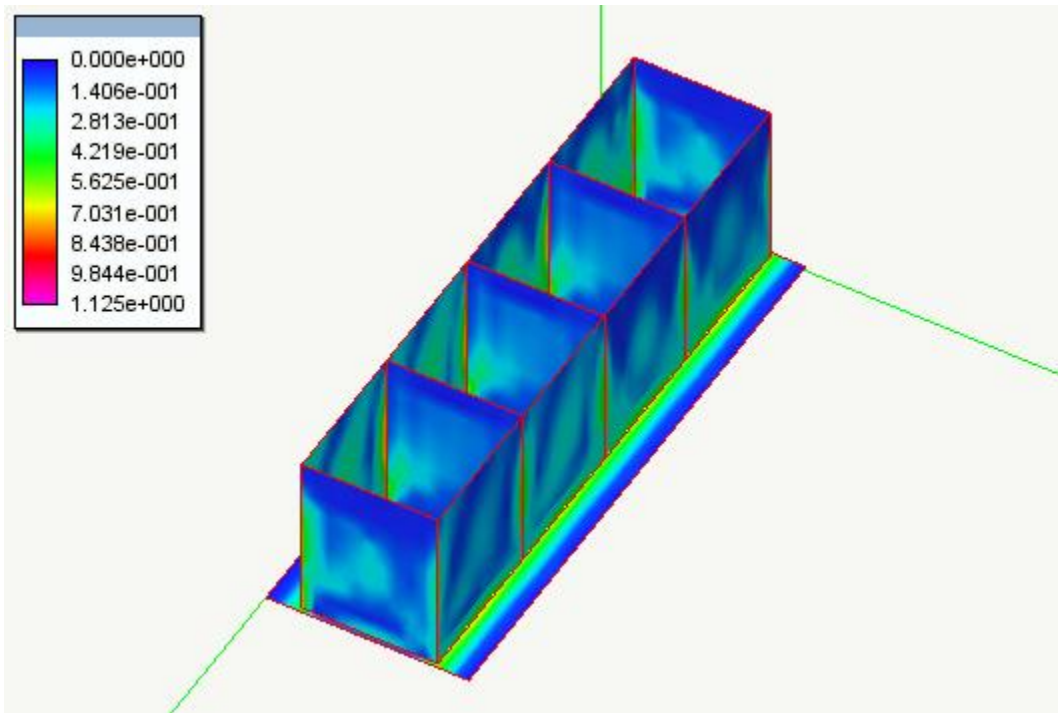
*Coefficiente di sfruttamento*

### 15.4.6 Cassone tipo B2



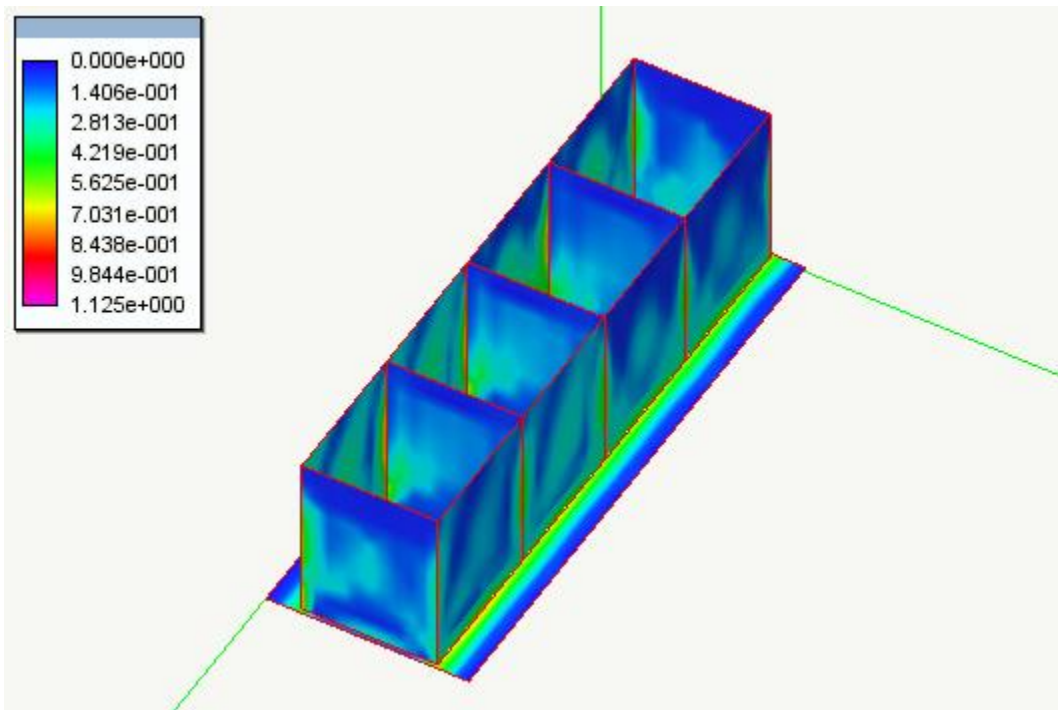
*Coefficiente di sfruttamento*

### 15.4.7 Cassone tipo C



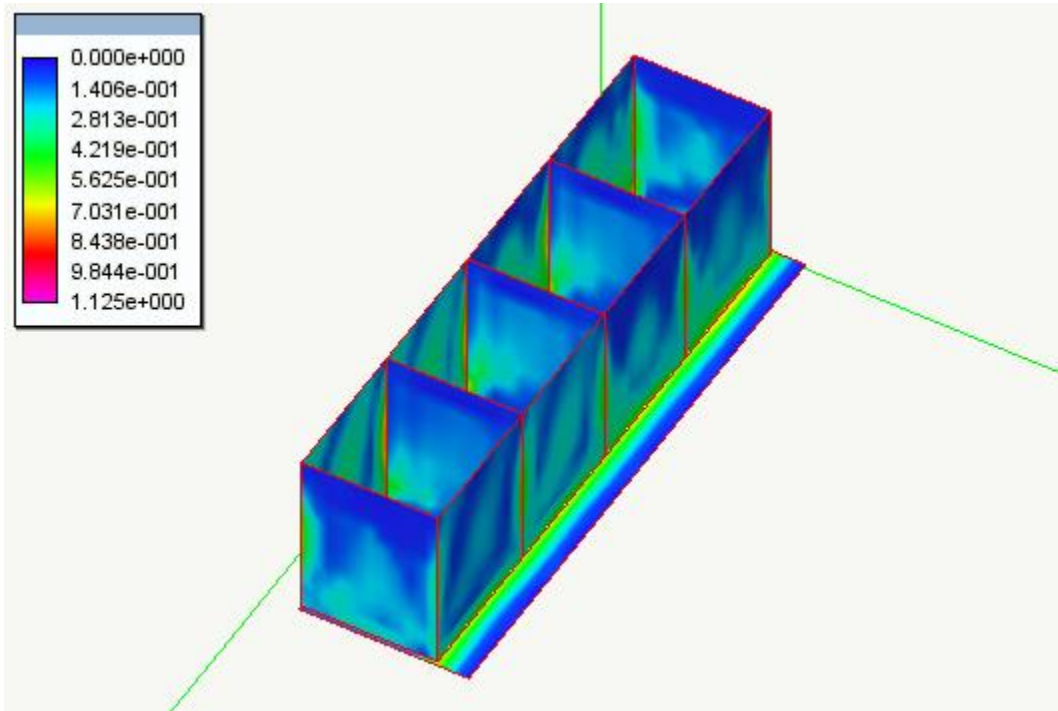
*Coefficiente di sfruttamento*

### 15.4.8 Cassone tipo C1



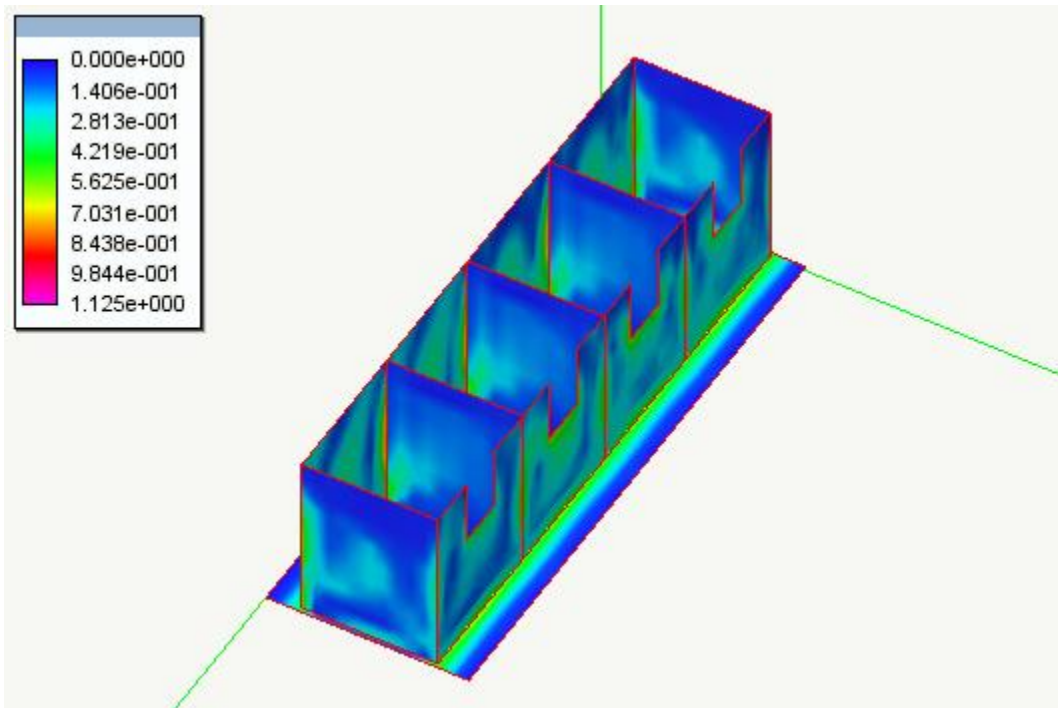
*Coefficiente di sfruttamento*

### 15.4.9 Cassone tipo C1S



*Coefficiente di sfruttamento*

### 15.4.10 Cassone tipo C2



*Coefficiente di sfruttamento*

### **15.4.11 Nota sul coefficiente di sfruttamento**

Tale coefficiente va inteso come rapporto tra azioni agenti agente e resistenza ultima ed è quindi l'inverso del coefficiente di sicurezza. Valori pertanto superiori ad 1 indicano che la sezione non è verificata. I valori superiori ad 1 sono sempre rappresentati in colore magenta. Il colore magenta indica anche un eventuale errore nel calcolo.

Il fattore di sicurezza viene valutato costruendo la funzione del dominio di rottura e verificando il fattore di sicurezza per tutte le combinazioni di carico di progetto. Il valore minimo del fattore di sicurezza (massimo del fattore di sfruttamento) viene espresso in colore.

Il calcolo del fattore di sicurezza avviene considerando il punto di carico. La misura del fattore di sicurezza avviene lungo la retta che congiunge questo punto con l'origine nello spazio delle sollecitazioni. L'intersezione di tale retta con il confine del dominio di rottura determina il punto limite. Il rapporto tra la distanza di tale punto dall'origine e la distanza del punto di carico, determina il fattore di sicurezza.

Questa verifica è la più sofisticata e accurata possibile in quanto fornisce in una visione sintetica della reale sicurezza dell'elemento. Infatti, la verifica avviene sul dominio di rottura considerando tutte le componenti di sforzo.

## 15.5. Verifiche per lo stato limite di esercizio

### 15.5.1. Fessurazione

Secondo quanto dettato dal DM 17/01/2018 si considera per la struttura in esame le seguenti esigenze:

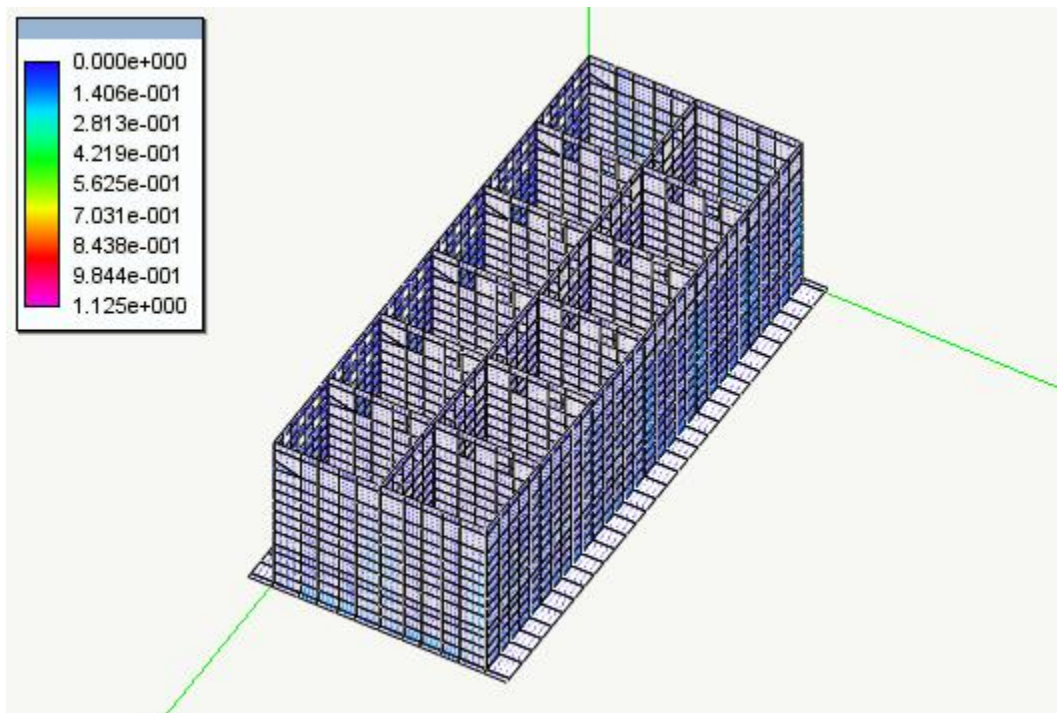
Ambiente:	Molto aggressivo
Gruppo esigenze:	A
Sensibilità armatura:	Poco sensibile

queste comportano il controllo dei seguenti stati limite:

combinazione di carico:	Stato limite: apertura fessure
Frequente	$\leq w_1=0.2\text{mm}$
Quasi permanente	$\leq w_1=0.2\text{mm}$

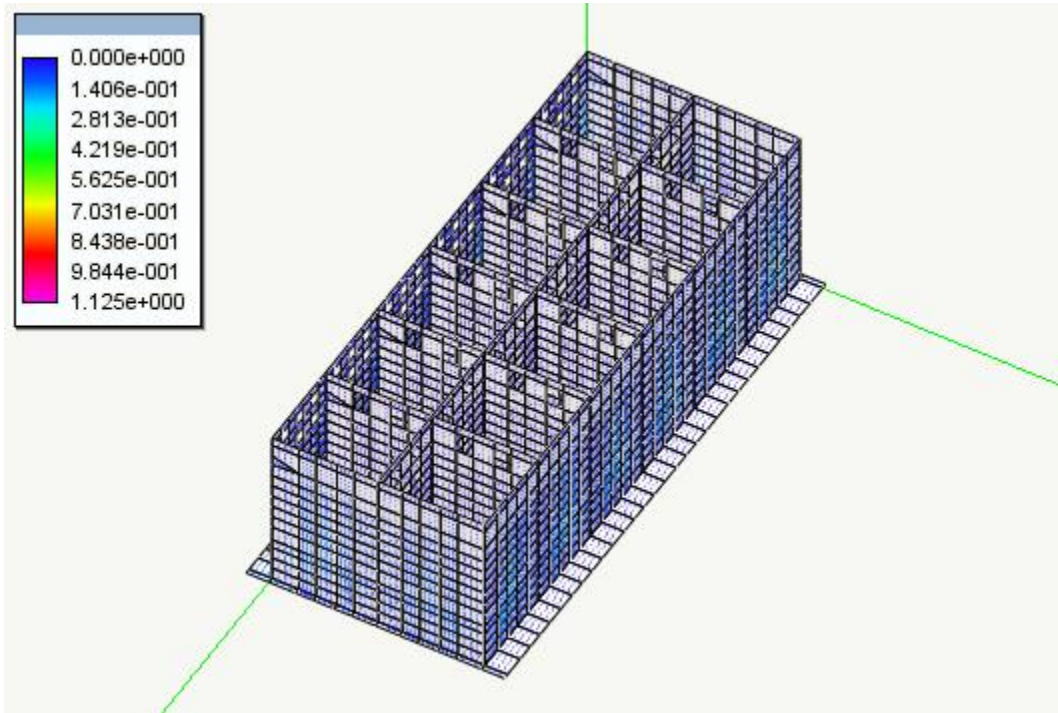
Le figure riportate nei paragrafi seguenti riassumono quanto su riportato.

### 15.5.1 Cassone tipo A



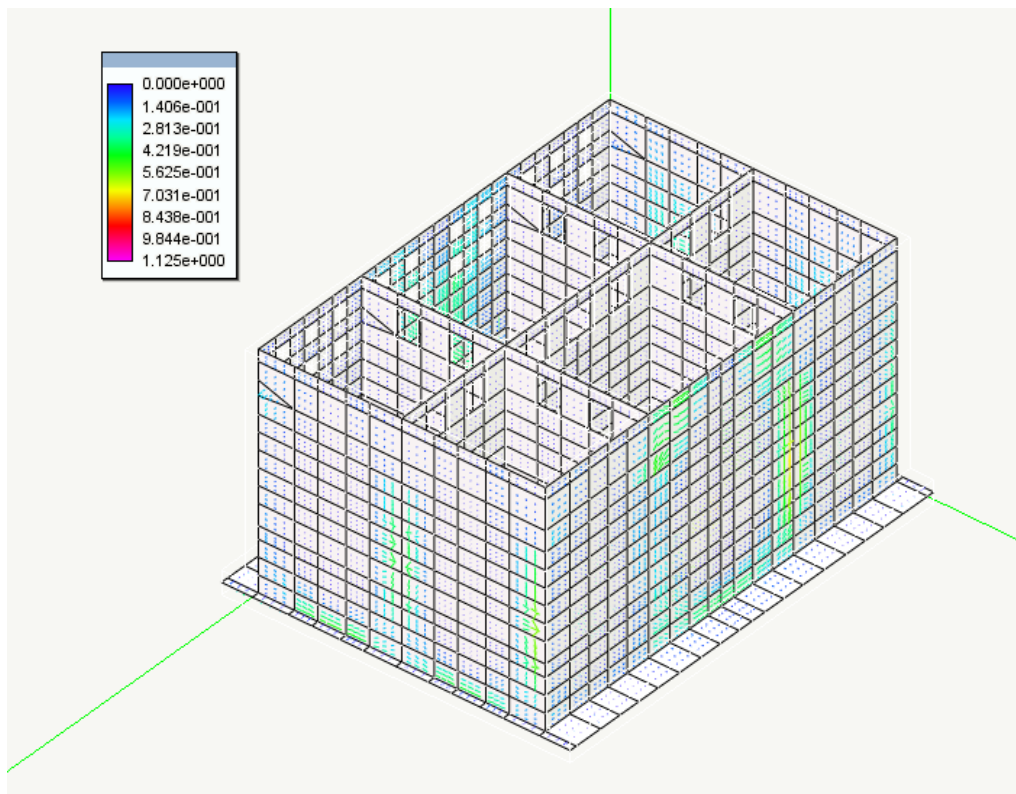
*Facce visibili*



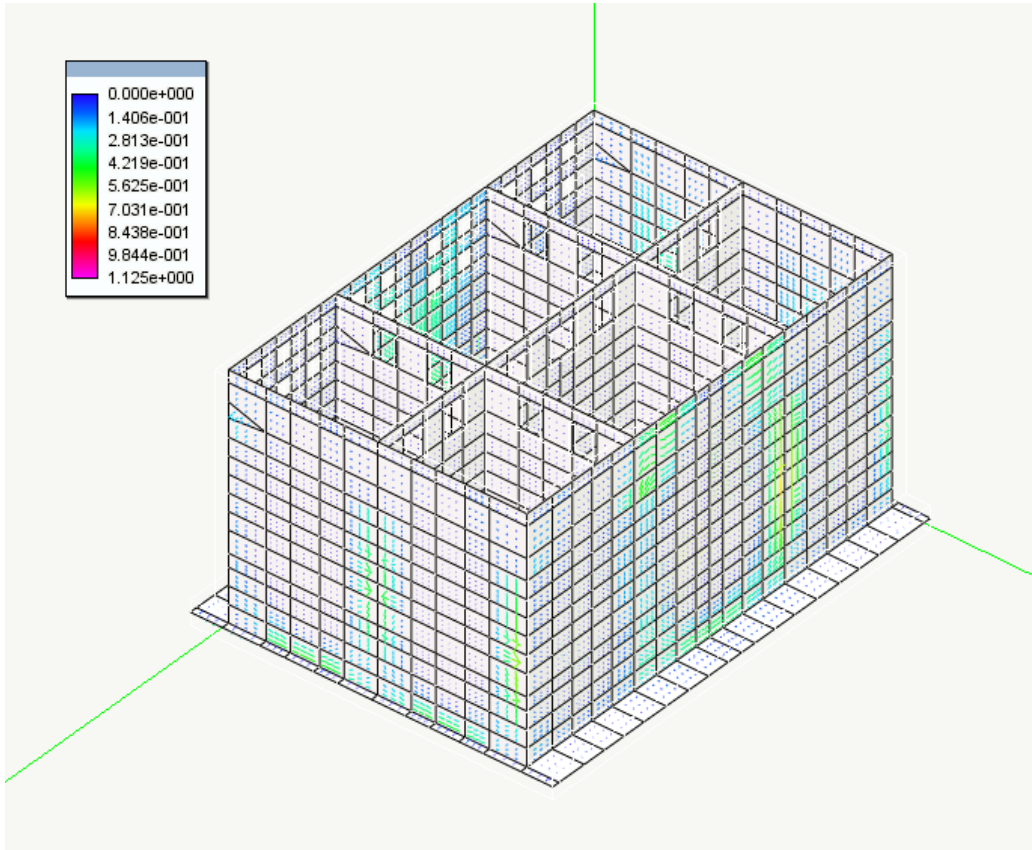


*Facce nascoste*

### 15.5.2 Cassone tipo A1

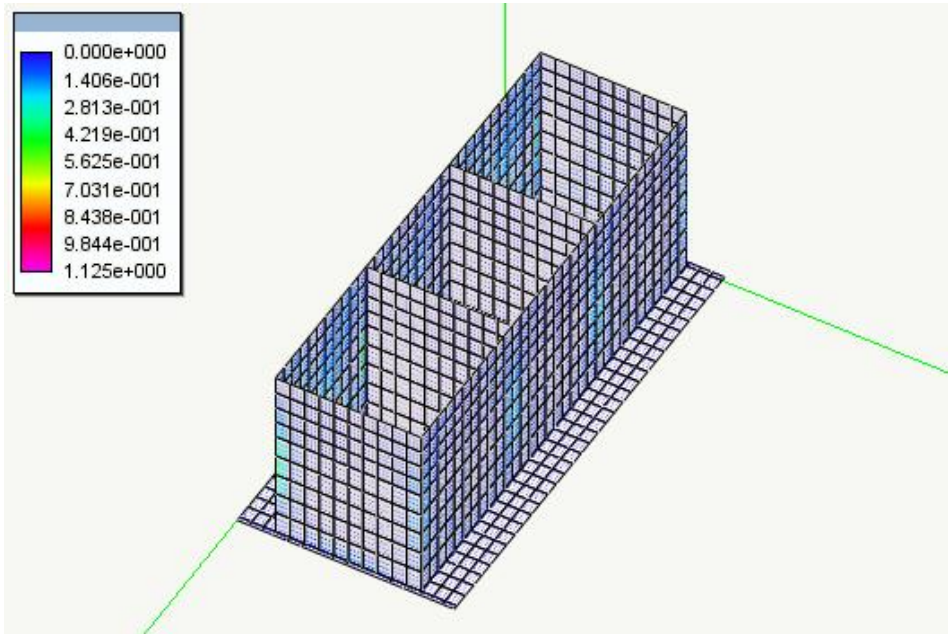


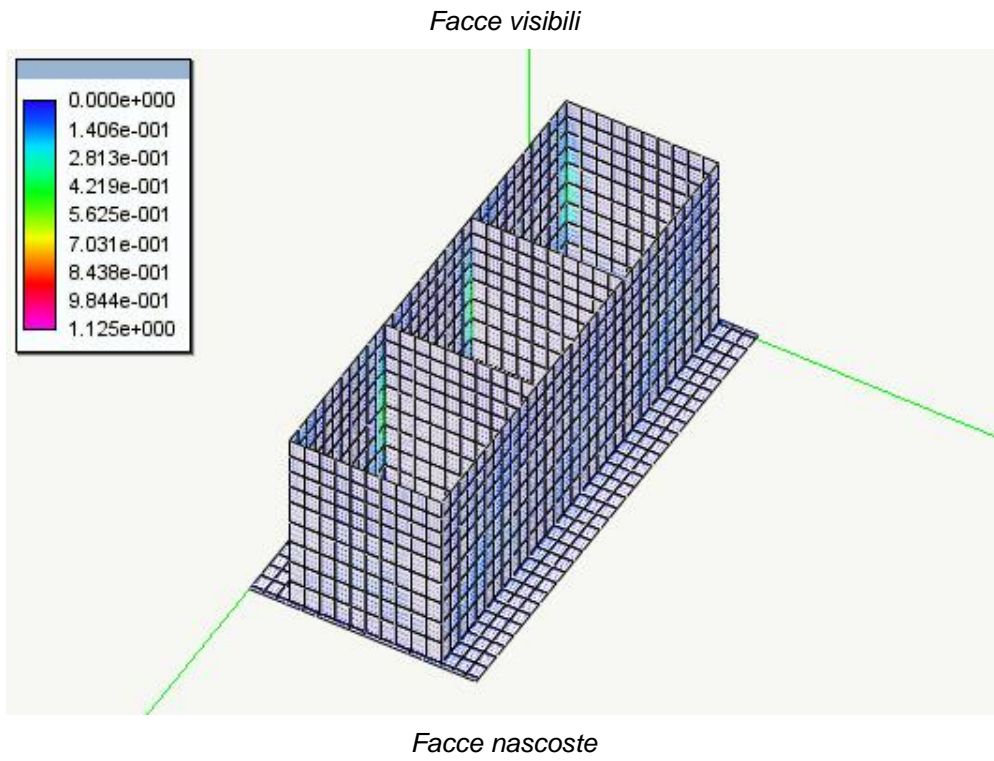
*Facce visibili*



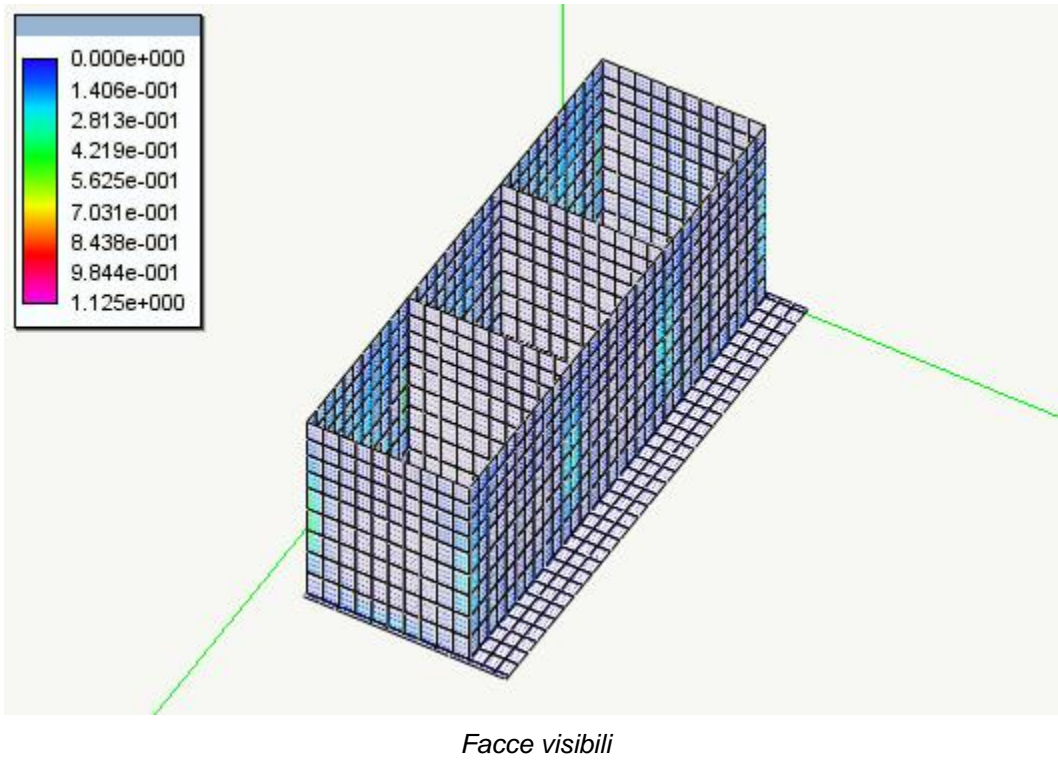
*Facce nascoste*

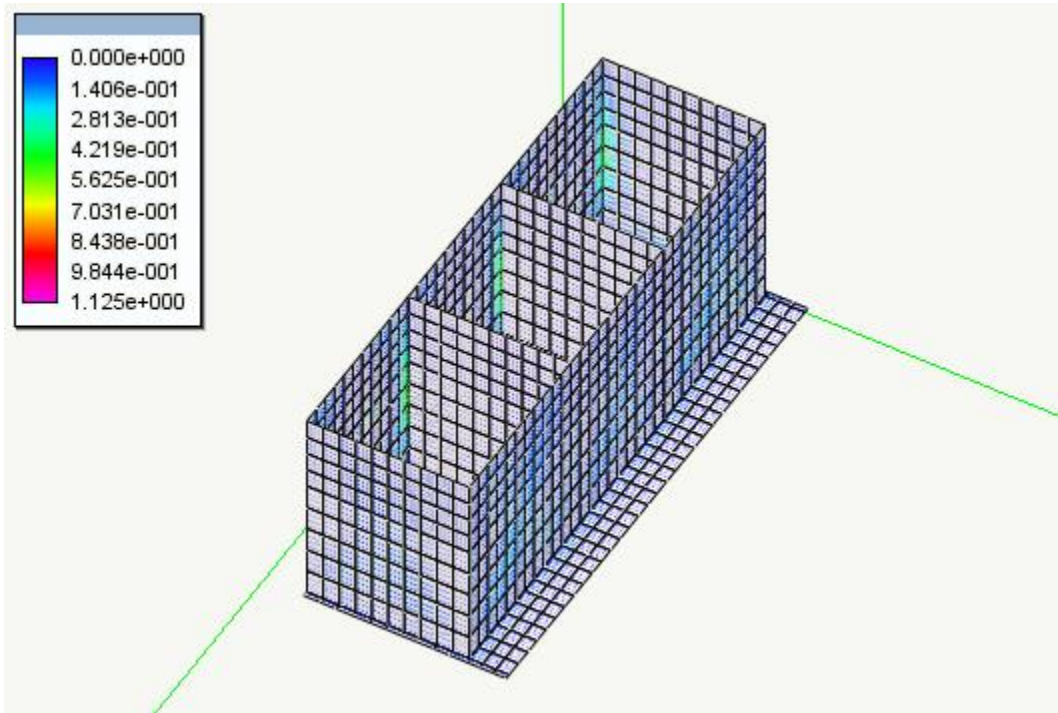
### 15.5.3 Cassone tipo B





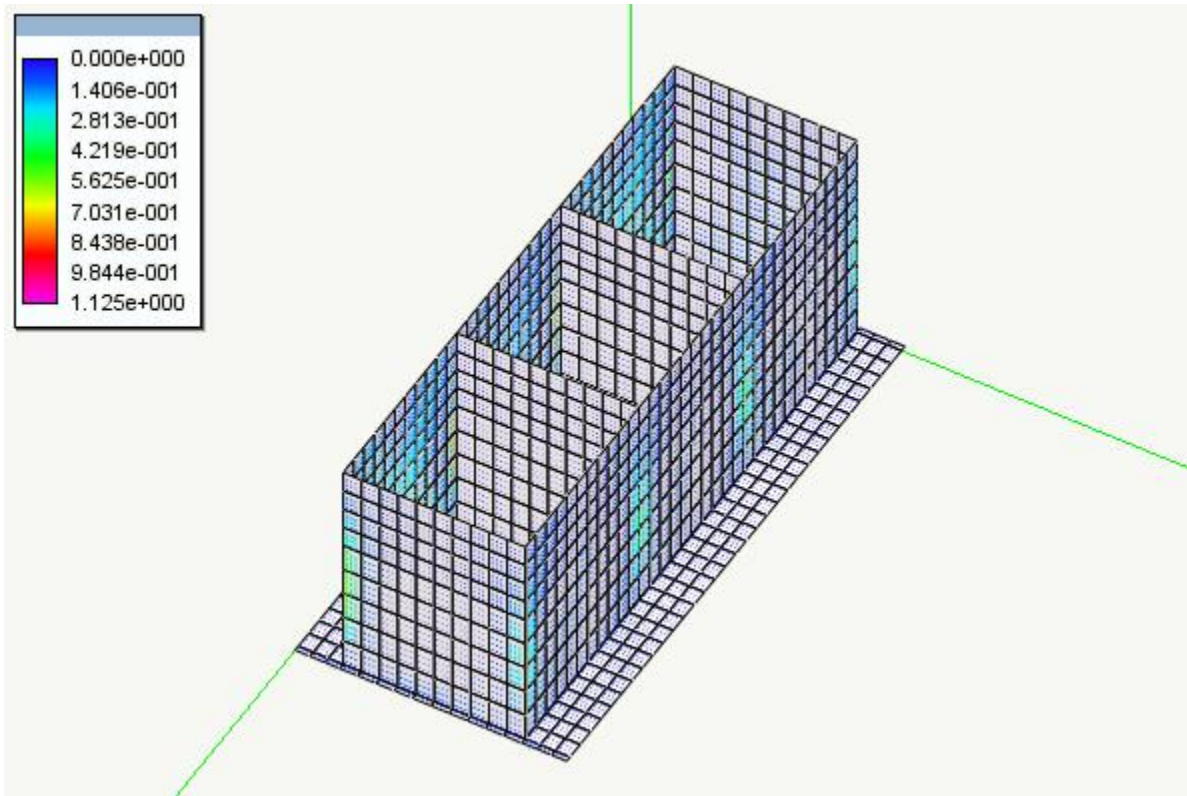
### 15.5.4 Cassone tipo B1



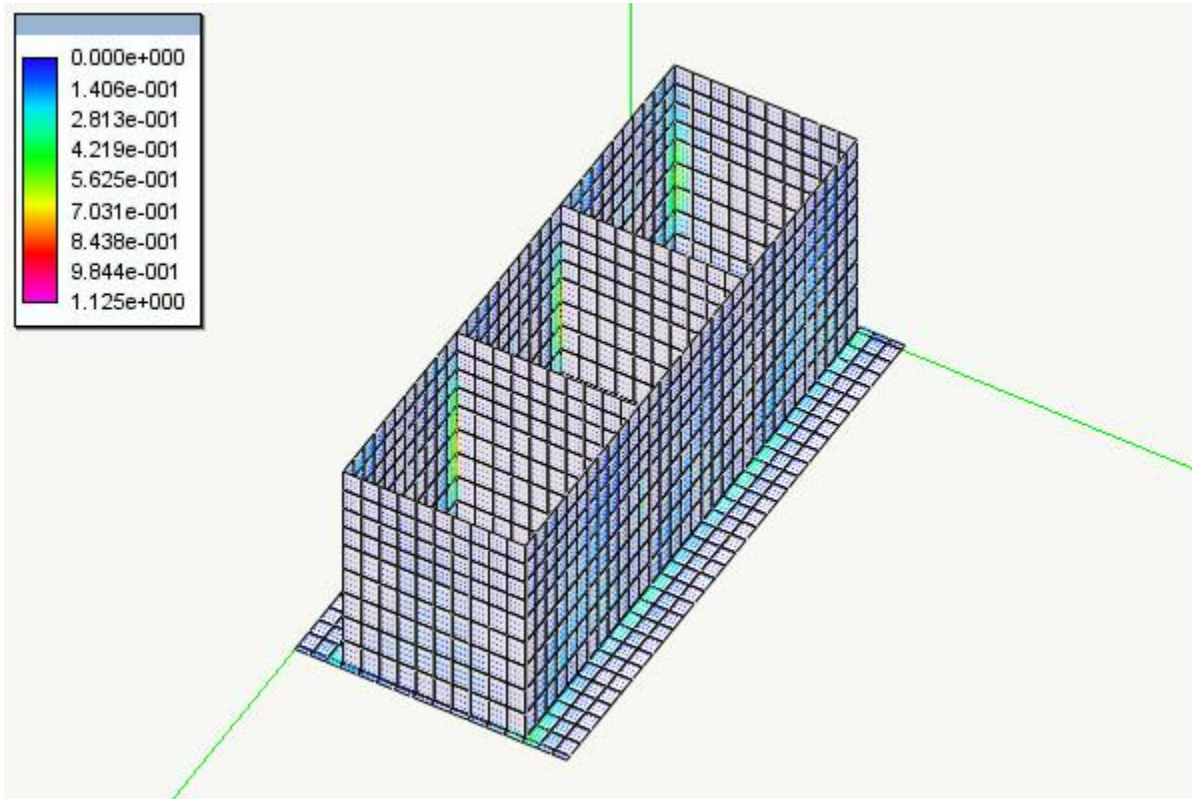


*Facce nascoste*

### 15.5.5 Cassone tipo B1S

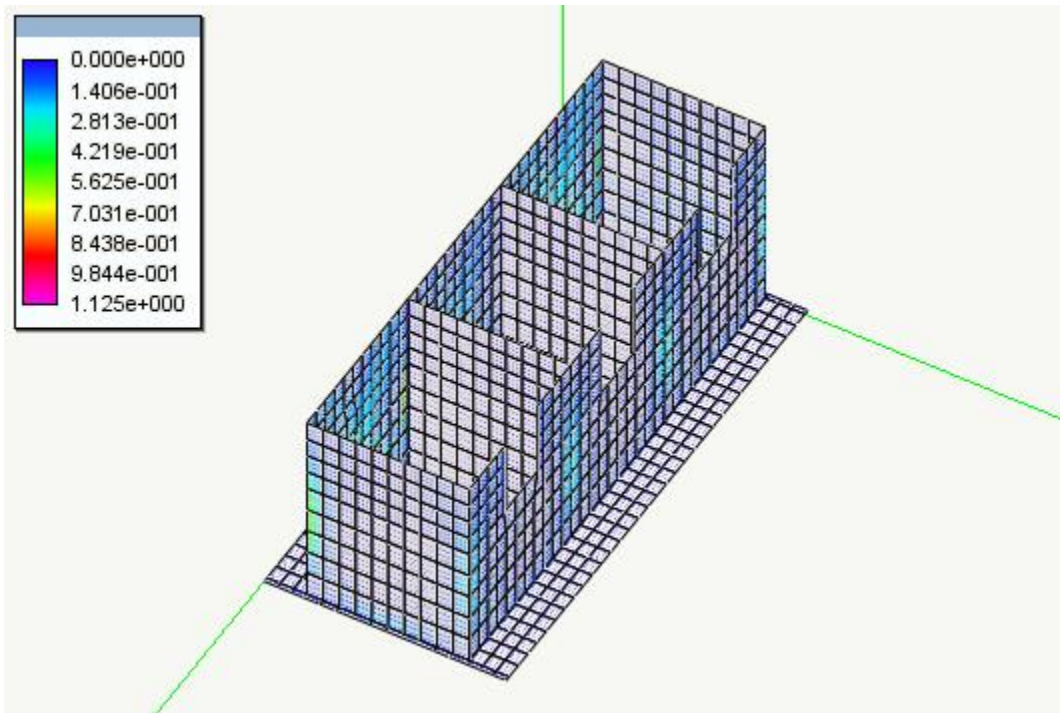


*Facce visibili*

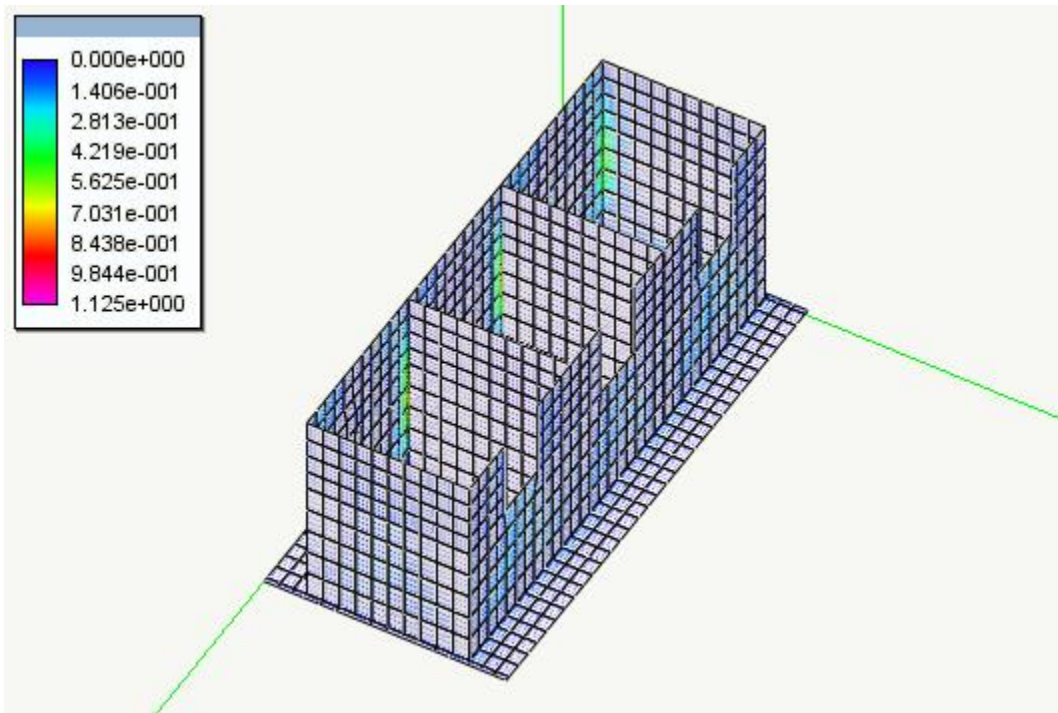


*Facce nascoste*

### 15.5.6 Cassone tipo B2

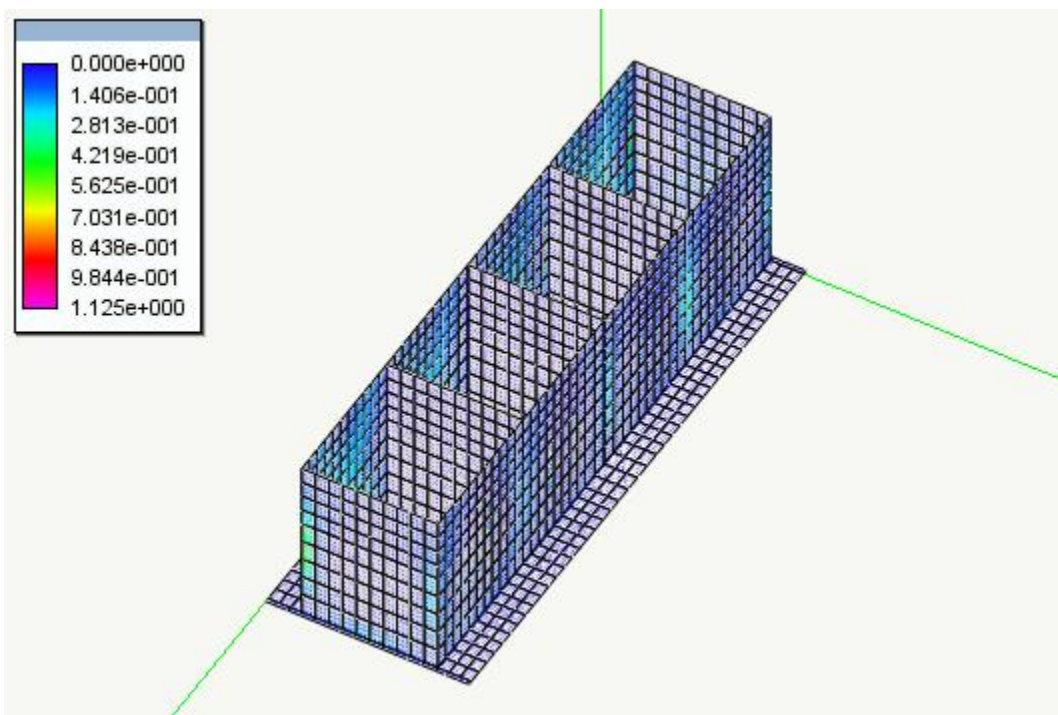


*Facce visibili*

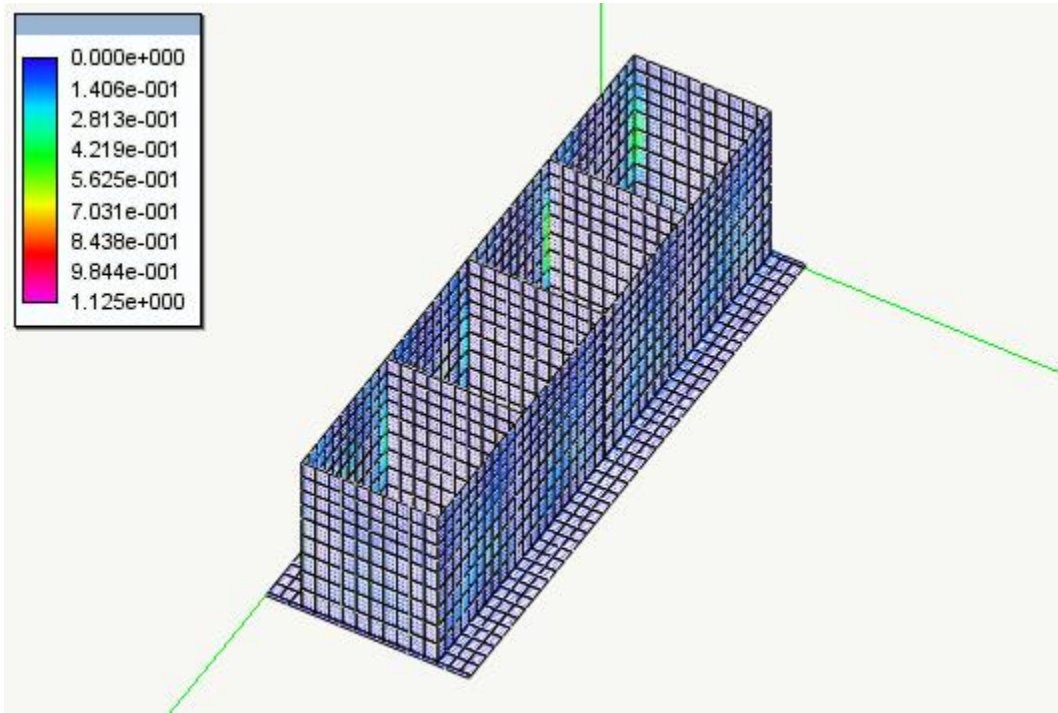


*Facce nascoste*

### 15.5.7 Cassone tipo C

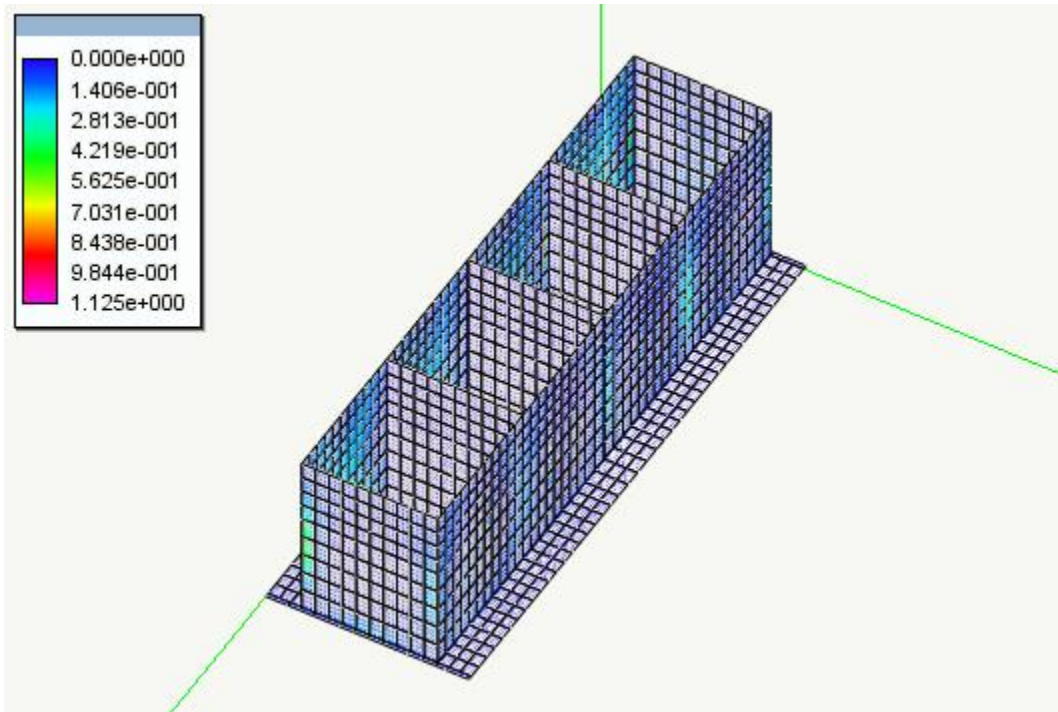


*Facce visibili*

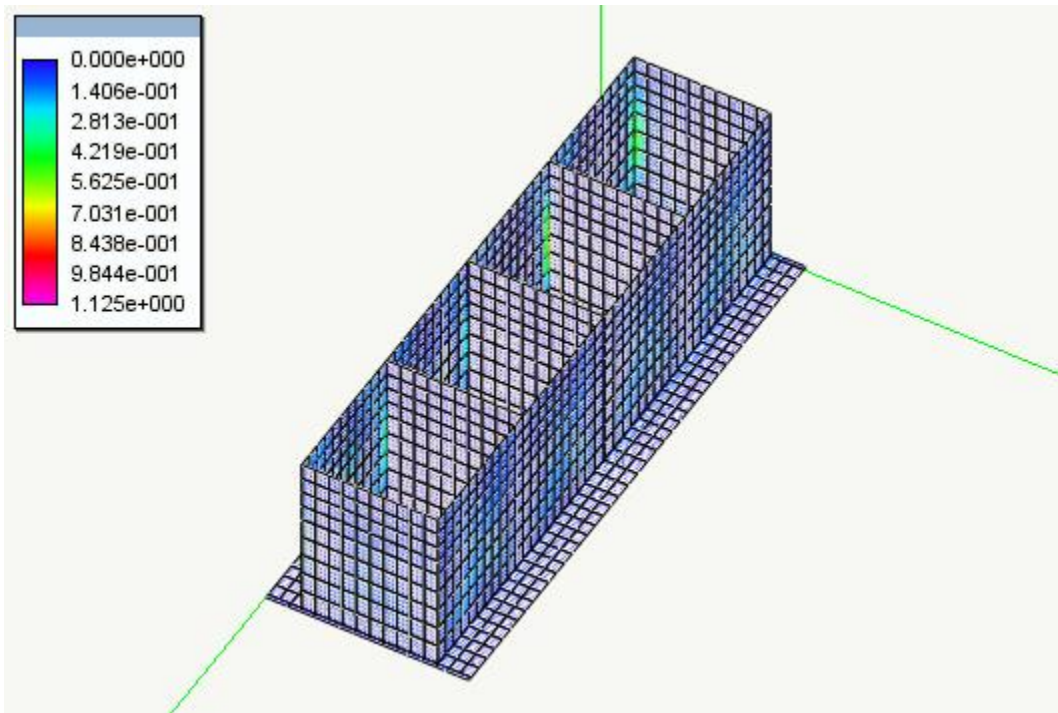


*Facce nascoste*

### 15.5.8 Cassone tipo C1

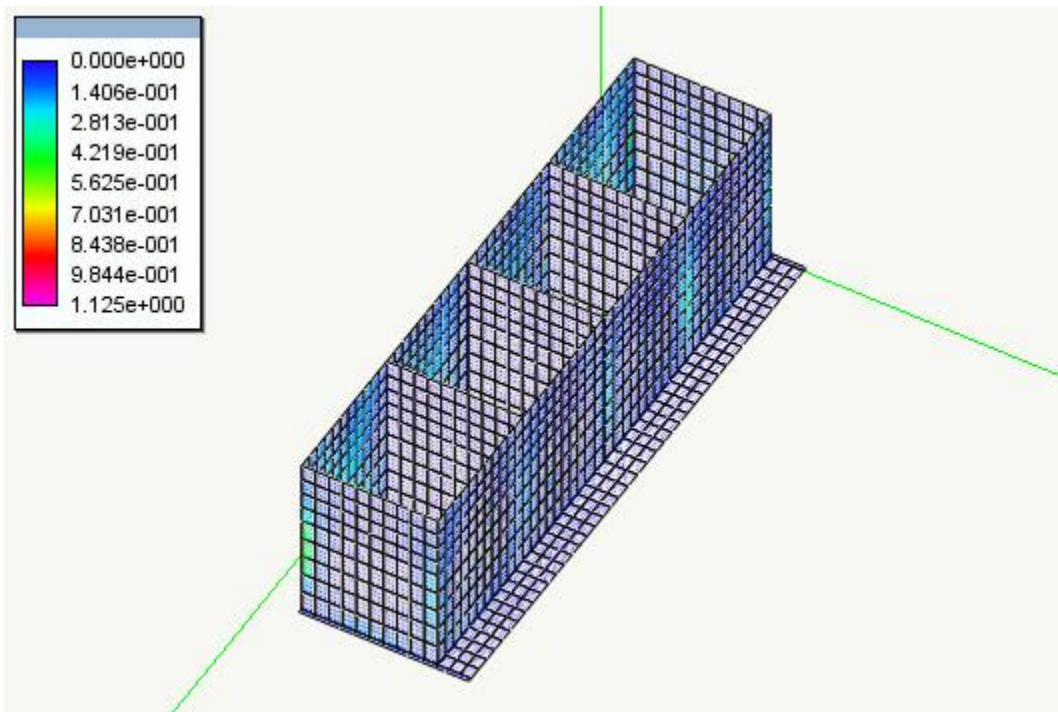


*Facce visibili*



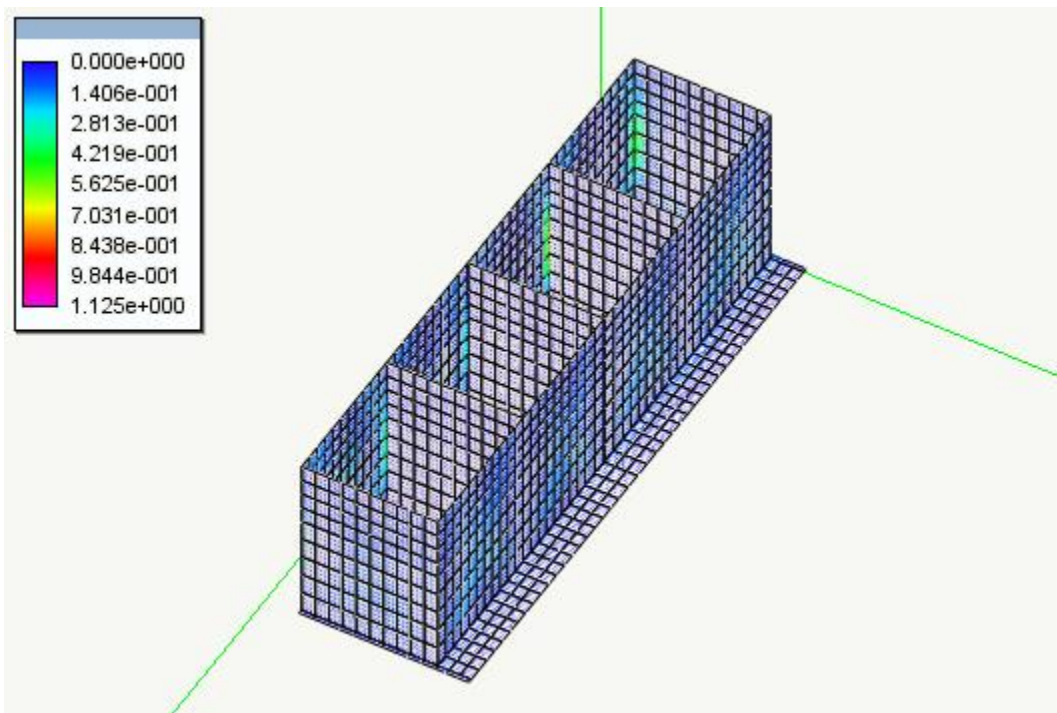
*Facce nascoste*

### 15.5.9 Cassone tipo C1S



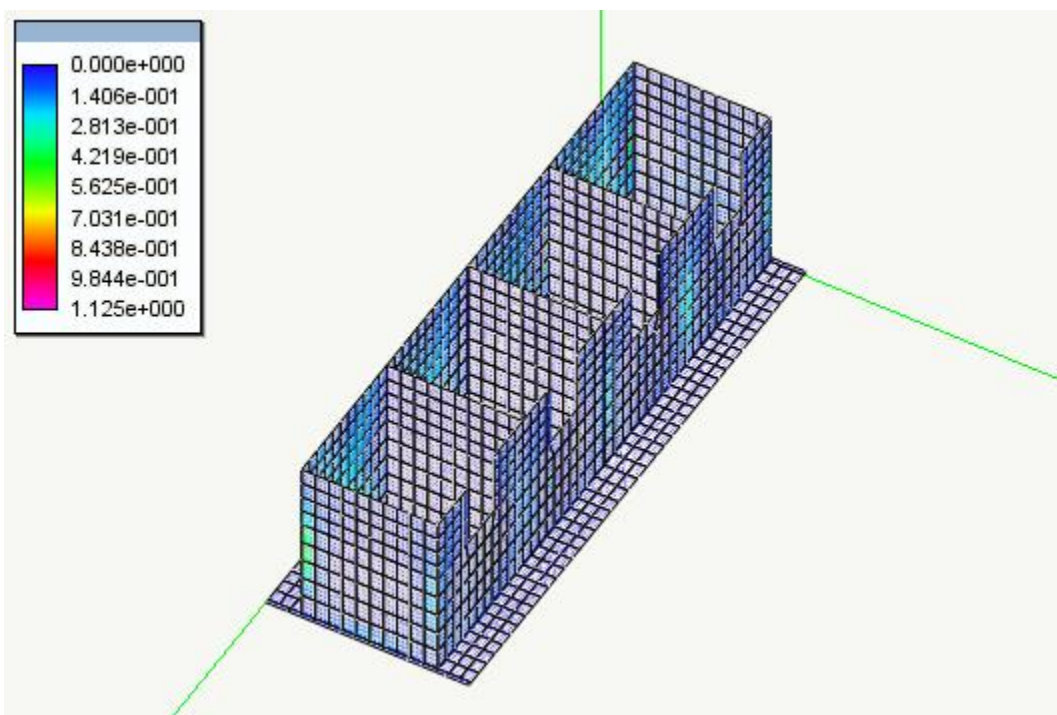
*Facce visibili*



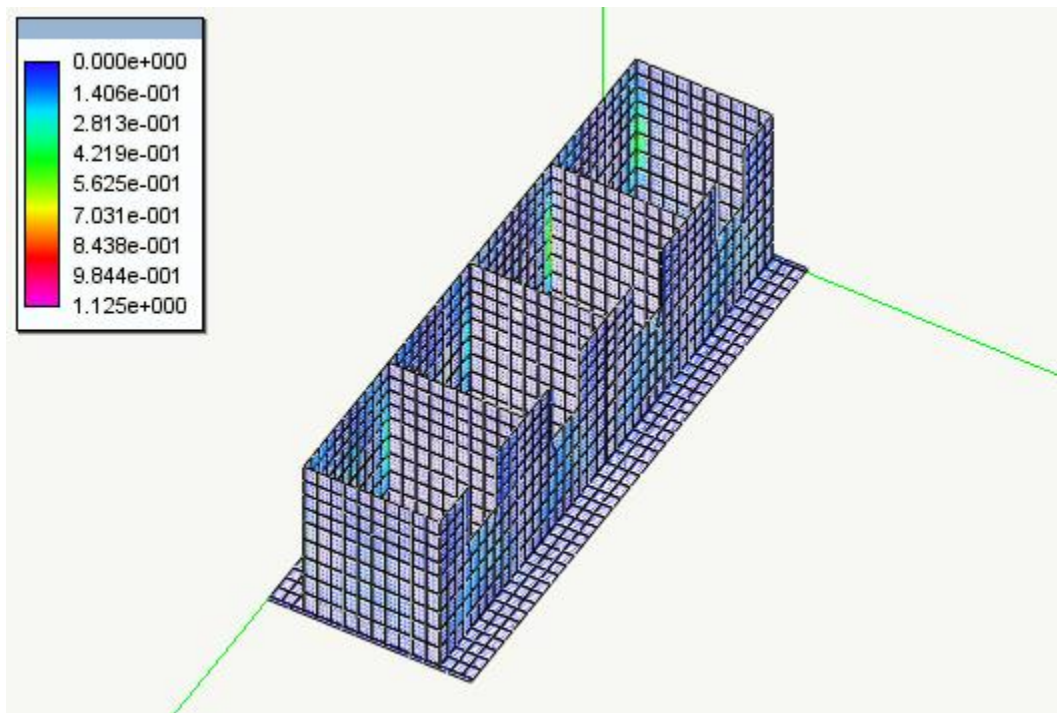


*Facce nascoste*

### 15.5.10 Cassone tipo C2



*Facce visibili*



*Facce nascoste*

## 15.6 Tabulati analitici di verifica dei cassoni

Di seguito si riportano i tabulati analitici di verifica delle armature dei cassoni riguardo gli elementi più sollecitati per ciascuna parete

### 15.6.1 Cassoni tipo A

#### cassone A

---

Generato mercoledì 24 luglio 2019 alle ore 09:35:04.  
 All-In-One EWS 49 (11.07.2019) build 7540  
 © 1984-2019, Softing srl - Licenza 29995

---

#### Indice

- Elementi più significativi
- Caratteristiche dei materiali
- Tipi di carico
- Condizioni di carico
- Combinazioni di carico di stato limite ultimo
- Combinazioni di carico di stato limite di esercizio
- Elementi
- Armature
- Verifica flesso-membranale
- Verifica a taglio
- Verifica stato limite esercizio: fessurazione
- Verifica stato limite esercizio: tensioni calcestruzzo
- Verifica stato limite esercizio: tensioni acciaio

---

*Elementi più significativi*

Elemento	Criterio
2624	Maggiore armatura
1437	Maggiore sollecitazione flessionale
2607	Maggiore sollecitazione membranale
2351	Minore fattore di sicurezza
2348	Maggiore armatura
2342	Maggiore sollecitazione flessionale
2236	Maggiore sollecitazione membranale
2349	Minore fattore di sicurezza
2221	Maggiore armatura
2137	Maggiore sollecitazione flessionale
2218	Maggiore sollecitazione membranale
2220	Minore fattore di sicurezza
2094	Maggiore armatura
2010	Maggiore sollecitazione flessionale
2091	Maggiore sollecitazione membranale
2086	Minore fattore di sicurezza
1967	Maggiore armatura
1883	Maggiore sollecitazione flessionale
1964	Maggiore sollecitazione membranale
1959	Minore fattore di sicurezza
1840	Maggiore armatura
1796	Maggiore sollecitazione flessionale
1782	Maggiore sollecitazione membranale
737	Minore fattore di sicurezza
1651	Maggiore armatura
542	Maggiore sollecitazione flessionale
605	Maggiore sollecitazione membranale
1526	Minore fattore di sicurezza
1180	Maggiore armatura
1174	Maggiore sollecitazione flessionale
1064	Maggiore sollecitazione membranale
1181	Minore fattore di sicurezza
1049	Maggiore armatura
965	Maggiore sollecitazione flessionale
1046	Maggiore sollecitazione membranale
1048	Minore fattore di sicurezza
922	Maggiore armatura
838	Maggiore sollecitazione flessionale
919	Maggiore sollecitazione membranale
914	Minore fattore di sicurezza
411	Maggiore armatura
275	Maggiore sollecitazione flessionale
275	Minore fattore di sicurezza

### Caratteristiche dei materiali

Metodo degli stati limite			
Resistenza caratteristica cubica calcestruzzo	kN/m <sup>2</sup>	34323.28	
Resistenza caratteristica acciaio	kN/m <sup>2</sup>	431492.60	
Coefficiente di sicurezza parziale calcestruzzo		1.50	
Coefficiente di sicurezza parziale acciaio		1.15	
Coefficiente di sicurezza addizionale calcestruzzo		0.85	
Accorciamento unitario massimo nel calcestruzzo (x1000)		3.50	
Allungamento unitario massimo nell'acciaio (x1000)		10.00	

### Tipi di carico

Nome	Tipo	Grav.	Gamma	Gamma	Gamma	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi 2	Phi
		fav	sfav.	sismico					sismico (coeff. correl.)	
Permanente	permanente	*	1.00	1.30	1.00	nd	nd	nd	nd	nd

Permanente non strutt.	permanente	*	0.00	1.50	1.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLV	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLD	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLO	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLC	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLV	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLD	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLO	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLC	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Cat. A: Residenziale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. B: Uffici	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. C: Affollamento	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. D: Commerciale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. E: Magazzini	variabile	*	nd	1.50	1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00
Cat. F: Rimesse (<30kN)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. G: Rimesse (>30kN)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. H: Copertura	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.00
Neve (q<1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.50	0.20	0.00	0.00	1.00
Neve (q>1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.20	0.00	1.00
Vento	variabile non contemporaneo		nd	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	0.00	1.00
Temperatura	variabile non contemporaneo		nd	1.50	0.00	0.60	0.50	0.00	0.00	1.00
Combinazione	combinazione		nd	0.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Variabile unitario AG	variabile	*	nd	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

### Condizioni di carico

(Fase) Nome	Tipo
(1) Dinamica SLOh Y	Sismico SLO
(1) Dinamica SLOh X	Sismico SLO
(1) Dinamica SLVh Y	Sismico SLV
(1) Dinamica SLVh X	Sismico SLV
(1) Dinamica SLDh Y	Sismico SLD
(1) Dinamica SLDh X	Sismico SLD
(1) #1-proprio	Permanente
(1) #2-peso zavorra	Permanente
(1) #3-peso cls magro	Permanente
(1) #4-sovrastuttura	Permanente
(1) #5-spinta terreno monte	Permanente
(1) #6-spinta sovraccarico	Permanente
(1) #7-spinta e sottospinta acqua	Permanente
(1) #8-spinta sismica terreno	Permanente
(1) #9-sovraccarico accidentale	Cat. E: Magazzini
(1) #10-peso antemurale	Permanente

### Combinazioni di carico di stato limite ultimo

1	-0.30 * (1) Dinamica SLDh Y + 1.00 * (1) #10-peso antemurale + 0.80 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-sovrastuttura + 1.00 * (1) #3-peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio + -1.00 * (1) Dinamica SLDh X
2	-0.30 * (1) Dinamica SLDh Y + 1.00 * (1) #10-peso antemurale + 0.80 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-sovrastuttura + 1.00 * (1) #3-peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio + 1.00 * (1) Dinamica SLDh X
3	0.30 * (1) Dinamica SLDh Y + 1.00 * (1) #10-peso antemurale + 0.80 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-sovrastuttura + 1.00 * (1) #3-peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio + -1.00 * (1) Dinamica SLDh X
4	0.30 * (1) Dinamica SLDh Y + 1.00 * (1) #10-peso antemurale + 0.80 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-sovrastuttura + 1.00 * (1) #3-peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio + 1.00 * (1) Dinamica SLDh X
5	-0.30 * (1) Dinamica SLDh X + 1.00 * (1) #10-peso antemurale + 0.80 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-sovrastuttura + 1.00 * (1) #3-peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio



5  
6

\* (1) #3-peso cls magro + 1.00 \* (1) #2-peso zavorra + 1.00 \* (1) #1-proprio  
 1.00 \* (1) #10-peso antemurale + 1.00 \* (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 \* (1) #8-spinta sismica terreno  
 Rara + 1.00 \* (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 \* (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 \* (1) #5-spinta terreno  
 monte + 1.00 \* (1) #4-sovrastruttura + 1.00 \* (1) #3-peso cls magro + 1.00 \* (1) #2-peso zavorra + 1.00 \* (1)  
 #1-proprio  
 1.00 \* (1) #10-peso antemurale + 1.00 \* (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 \* (1) #7-spinta e sottospinta acqua  
 Rara + 1.00 \* (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 \* (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 \* (1) #4-sovrastruttura + 1.00  
 \* (1) #3-peso cls magro + 1.00 \* (1) #2-peso zavorra + 1.00 \* (1) #1-proprio

*Elementi*

Elemento	Spessore (m)	Vertice	X (m)	Y (m)	Z (m)
275	0.80	1	1.81	1.23	0.00
		2	2.59	1.23	0.00
		3	2.50	0.00	0.00
		4	1.90	0.00	0.00
411	0.80	1	0.00	8.56	0.00
		2	1.01	8.56	0.00
		3	1.01	7.76	0.00
		4	0.00	7.76	0.00
914	0.25	1	16.73	9.79	0.58
		2	16.73	9.79	1.16
		3	16.73	8.56	1.16
		4	16.73	8.56	0.58
919	0.25	1	16.73	6.00	0.00
		2	16.73	6.00	0.58
		3	16.73	4.89	0.58
		4	16.73	4.89	0.00
838	0.25	1	16.73	6.00	5.22
		2	16.73	6.00	5.80
		3	16.73	4.89	5.80
		4	16.73	4.89	5.22
922	0.25	1	16.73	8.56	0.00
		2	16.73	8.56	0.58
		3	16.73	7.76	0.58
		4	16.73	7.76	0.00
1048	0.25	1	20.88	7.76	0.00
		2	20.88	7.76	0.58
		3	20.88	6.80	0.58
		4	20.88	6.80	0.00
1046	0.25	1	20.88	6.00	0.00
		2	20.88	6.00	0.58
		3	20.88	4.89	0.58
		4	20.88	4.89	0.00
965	0.25	1	20.88	6.00	5.22
		2	20.88	6.00	5.80
		3	20.88	4.89	5.80
		4	20.88	4.89	5.22
1049	0.25	1	20.88	8.56	0.00
		2	20.88	8.56	0.58
		3	20.88	7.76	0.58
		4	20.88	7.76	0.00
1181	0.50	1	25.15	9.79	0.00
		2	25.15	9.79	0.58
		3	25.15	8.56	0.58

		4 25.15 8.56 0.00
1064	0.50	1 25.15 0.00 0.00 2 25.15 0.00 0.58 3 25.15 1.23 0.58 4 25.15 1.23 0.00
1174	0.50	1 25.15 2.99 0.00 2 25.15 2.99 0.58 3 25.15 2.03 0.58 4 25.15 2.03 0.00
1180	0.50	1 25.15 8.56 0.00 2 25.15 8.56 0.58 3 25.15 7.76 0.58 4 25.15 7.76 0.00
1526	0.50	1 12.58 9.79 0.00 2 12.58 9.79 0.58 3 11.69 9.79 0.58 4 11.69 9.79 0.00
605	0.50	1 22.56 9.79 0.00 2 22.56 9.79 0.58 3 23.34 9.79 0.58 4 23.34 9.79 0.00
542	0.50	1 18.41 9.79 0.00 2 18.41 9.79 0.58 3 19.19 9.79 0.58 4 19.19 9.79 0.00
1651	0.50	1 3.39 9.79 0.00 2 3.39 9.79 0.58 3 2.59 9.79 0.58 4 2.59 9.79 0.00
737	0.25	1 24.14 4.89 7.50 2 24.14 4.89 7.90 3 23.34 4.89 7.90 4 23.34 4.89 7.50
1782	0.25	1 1.01 4.89 7.50 2 1.01 4.89 7.90 3 1.81 4.89 7.90 4 1.81 4.89 7.50
1796	0.25	1 4.28 4.89 5.22 2 4.28 4.89 5.80 3 3.39 4.89 5.80 4 3.39 4.89 5.22
1840	0.25	1 3.39 4.89 0.00 2 3.39 4.89 0.58 3 2.59 4.89 0.58 4 2.59 4.89 0.00
1959	0.25	1 12.58 9.79 0.58 2 12.58 9.79 1.16 3 12.58 8.56 1.16 4 12.58 8.56 0.58
1964	0.25	1 12.58 6.00 0.00 2 12.58 6.00 0.58 3 12.58 4.89 0.58

		4	12.58	4.89	0.00
1883	0.25	1	12.58	6.00	5.22
		2	12.58	6.00	5.80
		3	12.58	4.89	5.80
		4	12.58	4.89	5.22
1967	0.25	1	12.58	8.56	0.00
		2	12.58	8.56	0.58
		3	12.58	7.76	0.58
		4	12.58	7.76	0.00
2086	0.25	1	8.43	9.79	0.58
		2	8.43	9.79	1.16
		3	8.43	8.56	1.16
		4	8.43	8.56	0.58
2091	0.25	1	8.43	6.00	0.00
		2	8.43	6.00	0.58
		3	8.43	4.89	0.58
		4	8.43	4.89	0.00
2010	0.25	1	8.43	6.00	5.22
		2	8.43	6.00	5.80
		3	8.43	4.89	5.80
		4	8.43	4.89	5.22
2094	0.25	1	8.43	8.56	0.00
		2	8.43	8.56	0.58
		3	8.43	7.76	0.58
		4	8.43	7.76	0.00
2220	0.25	1	4.28	7.76	0.00
		2	4.28	7.76	0.58
		3	4.28	6.80	0.58
		4	4.28	6.80	0.00
2218	0.25	1	4.28	6.00	0.00
		2	4.28	6.00	0.58
		3	4.28	4.89	0.58
		4	4.28	4.89	0.00
2137	0.25	1	4.28	6.00	5.22
		2	4.28	6.00	5.80
		3	4.28	4.89	5.80
		4	4.28	4.89	5.22
2221	0.25	1	4.28	8.56	0.00
		2	4.28	8.56	0.58
		3	4.28	7.76	0.58
		4	4.28	7.76	0.00
2349	0.50	1	0.00	9.79	0.00
		2	0.00	9.79	0.58
		3	0.00	8.56	0.58
		4	0.00	8.56	0.00
2236	0.50	1	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.58
		3	0.00	1.23	0.58
		4	0.00	1.23	0.00
2342	0.50	1	0.00	2.99	0.00
		2	0.00	2.99	0.58
		3	0.00	2.03	0.58



			4	0.00	2.03	0.00
2348	0.50	1	0.00	8.56	0.00	
		2	0.00	8.56	0.58	
		3	0.00	7.76	0.58	
		4	0.00	7.76	0.00	
2351	0.50	1	11.38	0.00	7.50	
		2	11.38	0.00	7.90	
		3	11.98	0.00	7.90	
		4	11.98	0.00	7.50	
2607	0.50	1	1.90	0.00	0.00	
		2	1.90	0.00	0.58	
		3	1.32	0.00	0.58	
		4	1.32	0.00	0.00	
1437	0.50	1	24.43	0.00	0.00	
		2	24.43	0.00	0.58	
		3	25.15	0.00	0.58	
		4	25.15	0.00	0.00	
2624	0.50	1	11.98	0.00	0.00	
		2	11.98	0.00	0.58	
		3	11.38	0.00	0.58	
		4	11.38	0.00	0.00	

## Armature

### Elemento Direzione (°) Vertice Superiore (x 100) Inferiore (x 100)

			x (m)	y (m)	x (m)	y (m)
275	-180.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
411	-180.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
914	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
919	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
838	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
922	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1048	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1046	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
965	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1049	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1181	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1064	90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1174	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1180	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1526	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
605	90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
542	90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1651	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
737	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1782	90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11

1796	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1840	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1959	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1964	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1883	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1967	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
2086	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
2091	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
2010	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
2094	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
2220	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
2218	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
2137	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
2221	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
2349	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
2236	90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
2342	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
2348	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
2351	90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
2607	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1437	90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
2624	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11

### Verifica flessione-membranale

Elemento	Vertice	Combinazione	DirM(°)	DirN(°)	n1	n2	m1	m2	Coeff. sicurezza
Elemento	Vertice	Combinazione	DirM(°)	DirN(°)	n1 (kN)	n2 (kN)	m1 (kNxm)	m2 (kNxm)	Coeff. sicurezza
275	3	13	180.00	90.88	0.00	0.00	-0.22	2.05	1.71
411	3	14	180.00	145.89	0.00	0.00	-0.56	-0.13	3.32
914	3	15	49.41	-48.89	-0.17	0.16	-0.01	0.00	2.01
919	1	13	43.54	-87.37	-0.09	0.08	-0.00	0.02	2.25
838	2	9	57.77	12.80	-0.05	-0.00	-0.07	-0.01	3.75
922	1	13	49.72	-87.92	-0.07	0.10	-0.00	0.01	2.12
1048	1	13	52.07	-86.90	-0.06	0.09	-0.00	0.02	2.11
1046	1	13	44.99	-87.24	-0.08	0.08	-0.00	0.02	2.28
965	2	9	63.57	13.18	-0.05	-0.00	-0.07	-0.01	3.83
1049	1	15	47.13	-4.46	-0.08	0.09	-0.01	0.00	2.19
1181	1	13	71.88	10.68	-0.01	0.06	-0.22	0.01	1.45
1064	2	16	-132.98	-230.66	-0.05	0.05	-0.18	0.04	2.34
1174	2	14	-45.71	83.74	-0.09	0.08	-0.05	0.16	2.16
1180	2	13	46.67	53.26	-0.08	0.08	-0.22	0.13	1.90
1526	0	15	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.32
605	3	13	-93.76	-266.11	-0.01	0.05	-0.04	0.39	1.47
542	3	15	-120.23	-90.43	-0.02	0.05	-0.02	0.47	1.51
1651	3	15	-79.47	-10.91	-0.01	0.05	-0.42	0.03	1.44
737	3	11	-83.65	-45.98	-0.00	0.02	-0.02	0.01	2.77
1782	3	9	-154.53	-226.01	-0.06	0.01	-0.02	0.01	8.09
1796	1	15	-35.03	-87.01	-0.03	-0.02	-0.27	-0.04	4.64

1840	2	10	-46.61	14.72	-0.11	0.09	-0.02	-0.00	3.84
1959	3	15	49.84	-48.35	-0.17	0.16	-0.01	0.00	1.99
1964	1	15	42.53	2.05	-0.09	0.08	-0.02	0.00	2.29
1883	3	10	44.43	-87.13	-0.05	-0.02	-0.35	0.02	3.68
1967	1	15	48.63	1.24	-0.08	0.10	-0.02	0.00	2.09
2086	3	13	49.41	41.11	-0.17	0.16	-0.00	0.01	2.01
2091	1	15	43.54	2.63	-0.09	0.08	-0.02	0.00	2.25
2010	2	10	57.77	-77.20	-0.05	-0.00	0.01	0.07	3.75
2094	1	15	49.72	2.08	-0.07	0.10	-0.01	0.00	2.12
2220	1	15	52.07	3.10	-0.06	0.09	-0.02	0.00	2.11
2218	1	15	44.99	2.76	-0.08	0.08	-0.02	0.00	2.28
2137	2	10	63.57	-76.82	-0.05	-0.00	0.01	0.07	3.83
2221	1	13	47.13	85.54	-0.08	0.09	-0.00	0.01	2.19
2349	1	15	71.88	-79.32	-0.01	0.06	-0.01	0.22	1.45
2236	2	14	-132.98	-140.66	-0.05	0.05	-0.04	0.18	2.34
2342	2	16	-45.71	-6.26	-0.09	0.08	-0.16	0.05	2.16
2348	2	15	46.67	-36.74	-0.08	0.08	-0.13	0.22	1.90
2351	3	12	-154.99	-223.25	-0.09	0.02	-0.07	0.08	1.68
2607	0	16	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.46
1437	1	14	-120.35	-158.79	-0.01	0.03	-0.25	0.03	3.84
2624	3	16	-49.57	69.63	-0.03	0.04	-0.03	0.27	2.61

**Minimo fattore di sicurezza:** 1.320353 >= 1.00

Per ogni elemento di indice **Elemento** vengono esposti i dati relativi alla verifica per la combinazione **Combinazione** al vertice **Vertice** che ha comportato il minor coefficiente di sicurezza. Vengono riportati anche i valori limite relativi agli angoli di fessurazione superiore ed inferiore **DirSup** e **DirInf** delle azioni membranali **n1** e **n2** e dei momenti **m1** e **m2** relativi a tali piani di fessurazione.

#### Verifica a taglio

Elemento	Combinazione	Inc.Arm. %	Tud	Tur	Coeff. sicurezza
275	13	0.00	2.00	2.91	1.45
411	14	0.00	1.48	2.91	1.97
914	11	0.00	0.12	1.21	9.73
919	11	0.00	0.17	1.21	6.95
838	9	0.00	0.44	1.21	2.74
922	9	0.00	0.05	1.21	> 10.00
1048	11	0.00	0.03	1.21	> 10.00
1046	11	0.00	0.18	1.21	6.81
965	12	0.00	0.44	1.21	2.78
1049	11	0.00	0.05	1.21	> 10.00
1181	16	0.00	0.59	2.03	3.46
1064	15	0.00	0.65	2.03	3.10
1174	19	0.00	1.13	2.03	1.80
1180	19	0.00	1.27	2.03	1.60
1526	13	0.00	1.10	2.03	1.85
605	19	0.00	1.24	2.03	1.64
542	19	0.00	1.20	2.03	1.69
1651	19	0.00	1.31	2.03	1.55
737	13	0.00	0.17	1.21	6.93
1782	15	0.00	0.17	1.21	6.93
1796	15	0.00	0.39	1.21	3.09
1840	13	0.00	0.05	1.21	> 10.00
1959	10	0.00	0.13	1.21	9.62
1964	11	0.00	0.17	1.21	7.16
1883	10	0.00	0.44	1.21	2.73
1967	11	0.00	0.05	1.21	> 10.00
2086	12	0.00	0.12	1.21	9.73
2091	12	0.00	0.17	1.21	6.95
2010	10	0.00	0.44	1.21	2.74

2094	10	0.00	0.05	1.21	> 10.00
2220	12	0.00	0.03	1.21	> 10.00
2218	12	0.00	0.18	1.21	6.81
2137	11	0.00	0.44	1.21	2.78
2221	12	0.00	0.05	1.21	> 10.00
2349	14	0.00	0.59	2.03	3.46
2236	13	0.00	0.65	2.03	3.10
2342	19	0.00	1.13	2.03	1.80
2348	19	0.00	1.27	2.03	1.60
2351	16	0.00	0.20	2.03	> 10.00
2607	19	0.00	0.99	2.03	2.05
1437	13	0.00	1.62	2.03	1.26
2624	19	0.00	0.75	2.03	2.72

**Minimo fattore di sicurezza:** 1.255084 >= 1.00

Per ogni elemento di indice **Elemento** vengono esposti i dati relativi alla verifica per la combinazione **Combinazione** che ha comportato il minor coefficiente di sicurezza. Viene riportata l'incidenza di armatura **Inc.Arm %** in percentuale e se tale valore è nullo, non è necessaria armatura per il taglio e il taglio resistente è calcolato per l'elemento non armato. Vengono inoltre riportati il taglio di progetto per unità di lunghezza **Tud** ed il taglio resistente **Tur**

Verifica stato limite esercizio: fessurazione

Elemento	Vertice	Superiore			Inferiore			Tipo	
		Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)	Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)		
275	1	0.018	138.60	-180.69	0.008	138.60	-90.89	freq	
	1	0.018	138.60	-180.69	0.012	138.60	-90.57	qprm	
	2	0.015	138.60	-179.55	0.005	138.60	-268.70	freq	
	2	0.015	138.60	-179.55	0.008	138.60	-269.17	qprm	
	3	0.061	138.60	-179.89	0.000	138.60	-135.00	freq	
	3	0.061	138.60	-179.89	0.001	138.60	-261.74	qprm	
	4	0.062	138.60	-182.56	0.000	138.60	-135.00	freq	
	4	0.061	138.60	-182.61	0.002	138.60	-94.37	qprm	
	411	1	0.034	138.60	-97.07	0.002	138.60	-183.54	freq
		1	0.034	138.60	-96.86	0.005	138.60	-181.45	qprm
2		0.014	138.60	-121.86	0.009	138.60	-196.78	freq	
2		0.014	138.60	-121.53	0.013	138.60	-209.35	qprm	
3		0.012	138.60	-112.88	0.009	138.60	-191.25	freq	
3		0.012	138.60	-112.88	0.013	138.60	-204.51	qprm	
4		0.041	138.60	-91.57	0.003	138.60	-182.58	freq	
4		0.040	138.60	-91.46	0.005	138.60	-181.36	qprm	
914	1	0.000	138.60	-83.94	0.000	138.60	-69.14	freq	
	1	0.000	138.60	-83.89	0.000	138.60	-67.65	qprm	
	2	0.000	138.60	-68.00	0.001	138.60	-83.82	freq	
	2	0.000	138.60	-68.00	0.001	138.60	-83.91	qprm	
	3	0.000	138.60	-149.48	0.000	138.60	-141.34	freq	
	3	0.000	138.60	-149.42	0.000	138.60	-141.34	qprm	
	4	0.000	138.60	-125.11	0.000	138.60	-45.00	freq	
	4	0.000	138.60	-125.15	0.000	138.60	-45.00	qprm	
919	1	0.000	138.60	-111.57	0.000	138.60	-26.80	freq	
	1	0.000	138.60	-111.57	0.000	138.60	-26.80	qprm	
	2	0.000	138.60	-126.13	0.000	138.60	-45.00	freq	
	2	0.000	138.60	-126.13	0.000	138.60	-45.00	qprm	
	3	0.000	138.60	-68.00	0.001	138.60	-82.86	freq	
	3	0.000	138.60	-68.00	0.001	138.60	-82.86	qprm	
	4	0.001	56.00	-92.86	0.000	56.00	-128.66	freq	
	4	0.001	56.00	-92.86	0.000	56.00	-128.66	qprm	
838	1	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-133.08	freq	
	1	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-133.08	qprm	
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-132.00	freq	
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-132.00	qprm	

	3	0.000	138.60	-68.00	0.000	138.60	-76.87	freq
	3	0.000	138.60	-68.00	0.000	138.60	-77.70	qprm
	4	0.000	138.60	-63.20	0.000	138.60	-72.09	freq
	4	0.000	138.60	-63.20	0.000	138.60	-72.09	qprm
922	1	0.000	138.60	-54.87	0.000	138.60	-153.20	freq
	1	0.000	138.60	-54.75	0.000	138.60	-153.20	qprm
	2	0.000	138.60	-61.23	0.000	138.60	-45.00	freq
	2	0.000	138.60	-61.09	0.000	138.60	-45.00	qprm
	3	0.000	138.60	-115.90	0.000	138.60	-45.00	freq
	3	0.000	138.60	-115.90	0.000	138.60	-45.00	qprm
	4	0.000	138.60	-42.67	0.000	138.60	-26.80	freq
	4	0.000	138.60	-42.65	0.000	138.60	-26.80	qprm
1048	1	0.000	138.60	-78.45	0.000	138.60	-153.94	freq
	1	0.000	138.60	-78.43	0.000	138.60	-154.71	qprm
	2	0.001	138.60	-96.89	0.000	138.60	-128.66	freq
	2	0.001	138.60	-96.89	0.000	138.60	-128.66	qprm
	3	0.001	138.60	-105.50	0.000	138.60	-128.66	freq
	3	0.001	138.60	-105.50	0.000	138.60	-128.66	qprm
	4	0.001	138.60	-100.17	0.000	138.60	-26.80	freq
	4	0.001	138.60	-100.17	0.000	138.60	-22.00	qprm
1046	1	0.001	138.60	-96.15	0.000	138.60	-12.35	freq
	1	0.001	138.60	-96.15	0.000	138.60	-12.35	qprm
	2	0.001	138.60	-124.95	0.000	138.60	-45.00	freq
	2	0.001	138.60	-124.95	0.000	138.60	-45.00	qprm
	3	0.000	138.60	-68.00	0.003	138.60	-82.50	freq
	3	0.000	138.60	-68.00	0.003	138.60	-82.50	qprm
	4	0.003	56.00	-90.82	0.000	56.00	-26.70	freq
	4	0.003	56.00	-90.82	0.000	56.00	-26.70	qprm
965	1	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-46.33	freq
	1	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-46.33	qprm
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-120.44	freq
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-120.44	qprm
	3	0.000	138.60	-112.00	0.000	138.60	-126.02	freq
	3	0.000	138.60	-112.00	0.000	138.60	-121.18	qprm
	4	0.000	138.60	-112.00	0.000	138.60	-123.01	freq
	4	0.000	138.60	-112.00	0.000	138.60	-123.01	qprm
1049	1	0.000	138.60	-75.44	0.000	138.60	-162.22	freq
	1	0.000	138.60	-75.50	0.000	138.60	-162.36	qprm
	2	0.001	138.60	-76.92	0.000	138.60	-51.34	freq
	2	0.001	138.60	-77.05	0.000	138.60	-51.34	qprm
	3	0.001	138.60	-101.05	0.000	138.60	-45.00	freq
	3	0.001	138.60	-101.05	0.000	138.60	-45.00	qprm
	4	0.000	138.60	-77.57	0.000	138.60	-153.20	freq
	4	0.000	138.60	-77.55	0.000	138.60	-153.20	qprm
1181	1	0.009	138.60	-74.55	0.001	56.00	-176.68	freq
	1	0.009	138.60	-74.42	0.001	56.00	-177.57	qprm
	2	0.015	138.60	-145.51	0.000	138.60	-68.00	freq
	2	0.015	138.60	-145.51	0.000	138.60	-68.00	qprm
	3	0.025	138.60	-117.21	0.012	138.60	-10.78	freq
	3	0.025	138.60	-117.33	0.012	138.60	-10.78	qprm
	4	0.033	138.60	-101.76	0.004	138.60	-0.71	freq
	4	0.033	138.60	-101.96	0.004	138.60	-0.71	qprm
1064	1	0.002	138.60	2.98	0.004	56.00	97.13	freq
	1	0.002	138.60	3.13	0.005	56.00	98.11	qprm
	2	0.004	138.60	91.81	0.009	138.60	132.32	freq
	2	0.004	138.60	91.81	0.009	138.60	132.32	qprm
	3	0.014	138.60	167.74	0.027	138.60	62.96	freq
	3	0.014	138.60	167.74	0.028	138.60	63.92	qprm
	4	0.005	138.60	178.64	0.016	138.60	59.19	freq
	4	0.005	138.60	178.64	0.016	138.60	62.48	qprm

1174	1	0.069	138.60	-90.16	0.002	138.60	-1.11	freq
	1	0.068	138.60	-90.16	0.002	138.60	-1.11	qprm
	2	0.025	138.60	-90.27	0.003	138.60	-2.62	freq
	2	0.025	138.60	-90.27	0.003	138.60	-2.62	qprm
	3	0.026	138.60	-89.74	0.006	138.60	-178.87	freq
	3	0.026	138.60	-89.74	0.006	138.60	-178.87	qprm
	4	0.065	138.60	-89.90	0.003	138.60	-179.13	freq
	4	0.065	138.60	-89.90	0.003	138.60	-179.13	qprm
1180	1	0.045	138.60	-90.15	0.008	138.60	-0.36	freq
	1	0.045	138.60	-90.15	0.008	138.60	-0.36	qprm
	2	0.023	138.60	-101.39	0.018	138.60	-6.11	freq
	2	0.023	138.60	-101.60	0.018	138.60	-6.11	qprm
	3	0.034	138.60	-110.56	0.009	138.60	-0.78	freq
	3	0.033	138.60	-110.67	0.009	138.60	-0.78	qprm
	4	0.060	138.60	-92.91	0.000	138.60	-22.00	freq
	4	0.060	138.60	-92.97	0.000	138.60	-22.00	qprm
1526	1	0.002	56.00	-178.41	0.015	138.60	-86.71	freq
	1	0.002	56.00	-178.40	0.015	138.60	-86.66	qprm
	2	0.000	138.60	-112.00	0.014	138.60	-133.29	freq
	2	0.000	138.60	-112.00	0.014	138.60	-131.15	qprm
	3	0.007	138.60	-1.00	0.031	138.60	-119.06	freq
	3	0.007	138.60	-1.00	0.032	138.60	-118.55	qprm
	4	0.002	138.60	-1.12	0.021	138.60	-108.39	freq
	4	0.002	138.60	-1.12	0.021	138.60	-107.64	qprm
605	1	0.028	138.60	89.76	0.002	138.60	178.75	freq
	1	0.028	138.60	89.76	0.002	138.60	178.79	qprm
	2	0.023	138.60	90.30	0.003	138.60	2.04	freq
	2	0.023	138.60	90.30	0.003	138.60	2.04	qprm
	3	0.023	138.60	90.29	0.005	138.60	1.25	freq
	3	0.023	138.60	90.29	0.005	138.60	1.25	qprm
	4	0.027	138.60	90.25	0.003	138.60	0.81	freq
	4	0.027	138.60	90.25	0.003	138.60	0.81	qprm
542	1	0.029	138.60	89.77	0.002	138.60	178.90	freq
	1	0.029	138.60	89.77	0.002	138.60	178.90	qprm
	2	0.025	138.60	89.73	0.003	138.60	177.82	freq
	2	0.025	138.60	89.73	0.003	138.60	177.82	qprm
	3	0.025	138.60	90.27	0.003	138.60	2.29	freq
	3	0.025	138.60	90.27	0.003	138.60	2.29	qprm
	4	0.029	138.60	90.23	0.002	138.60	1.16	freq
	4	0.029	138.60	90.23	0.002	138.60	1.16	qprm
1651	1	0.006	138.60	-0.45	0.022	138.60	-90.30	freq
	1	0.006	138.60	-0.45	0.023	138.60	-90.30	qprm
	2	0.012	138.60	-0.58	0.024	138.60	-102.71	freq
	2	0.012	138.60	-0.58	0.025	138.60	-102.33	qprm
	3	0.009	138.60	-0.77	0.030	138.60	-104.69	freq
	3	0.009	138.60	-0.77	0.031	138.60	-104.71	qprm
	4	0.001	138.60	-2.62	0.027	138.60	-95.27	freq
	4	0.001	138.60	-2.62	0.028	138.60	-95.26	qprm
737	1	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-147.31	freq
	1	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-147.31	qprm
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	freq
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	qprm
	3	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	freq
	3	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	qprm
	4	0.000	138.60	-140.34	0.000	138.60	-45.00	freq
	4	0.000	138.60	-140.34	0.000	138.60	-45.00	qprm
1782	1	0.000	138.60	32.69	0.000	138.60	135.00	freq
	1	0.000	138.60	32.69	0.000	138.60	135.00	qprm
	2	0.000	138.60	135.00	0.000	138.60	135.00	freq
	2	0.000	138.60	135.00	0.000	138.60	135.00	qprm

	3	0.000	138.60	135.00	0.000	138.60	135.00	freq
	3	0.000	138.60	135.00	0.000	138.60	135.00	qprm
	4	0.000	138.60	135.00	0.000	138.60	39.66	freq
	4	0.000	138.60	135.00	0.000	138.60	39.66	qprm
1796	1	0.000	138.60	-119.02	0.000	138.60	-98.76	freq
	1	0.000	138.60	-119.02	0.000	138.60	-98.03	qprm
	2	0.000	138.60	-81.92	0.000	138.60	-68.00	freq
	2	0.000	138.60	-81.75	0.000	138.60	-68.00	qprm
	3	0.000	138.60	-39.04	0.000	138.60	-45.00	freq
	3	0.000	138.60	-39.04	0.000	138.60	-45.00	qprm
	4	0.000	138.60	-34.91	0.000	138.60	-45.00	freq
	4	0.000	138.60	-34.91	0.000	138.60	-45.00	qprm
1840	1	0.000	138.60	-158.00	0.000	138.60	-122.33	freq
	1	0.000	138.60	-158.00	0.000	138.60	-61.87	qprm
	2	0.000	138.60	-51.34	0.000	138.60	-48.71	freq
	2	0.000	138.60	-51.34	0.000	138.60	-52.13	qprm
	3	0.000	138.60	-45.28	0.000	138.60	-60.65	freq
	3	0.000	138.60	-45.03	0.000	138.60	-65.62	qprm
	4	0.000	138.60	-26.80	0.000	138.60	-17.91	freq
	4	0.000	138.60	-26.80	0.000	138.60	-27.53	qprm
1959	1	0.000	138.60	-68.00	0.000	138.60	-68.00	freq
	1	0.000	138.60	-68.00	0.000	138.60	-68.00	qprm
	2	0.000	138.60	-68.00	0.000	138.60	-68.00	freq
	2	0.000	138.60	-68.00	0.000	138.60	-68.00	qprm
	3	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	freq
	3	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	qprm
	4	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	freq
	4	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	qprm
1964	1	0.000	138.60	-158.00	0.000	138.60	-158.00	freq
	1	0.000	138.60	-158.00	0.000	138.60	-158.00	qprm
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	freq
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	qprm
	3	0.000	138.60	-68.00	0.000	138.60	-68.00	freq
	3	0.000	138.60	-68.00	0.000	138.60	-68.00	qprm
	4	0.000	56.00	-45.00	0.000	56.00	-45.00	freq
	4	0.000	56.00	-45.00	0.000	56.00	-45.00	qprm
1883	1	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	freq
	1	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	qprm
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	freq
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	qprm
	3	0.000	138.60	-68.00	0.000	138.60	-68.00	freq
	3	0.000	138.60	-68.00	0.000	138.60	-68.00	qprm
	4	0.000	138.60	-68.00	0.000	138.60	-68.00	freq
	4	0.000	138.60	-68.00	0.000	138.60	-68.00	qprm
1967	1	0.000	138.60	-22.00	0.000	138.60	-22.00	freq
	1	0.000	138.60	-22.00	0.000	138.60	-22.00	qprm
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	freq
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	qprm
	3	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	freq
	3	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-45.00	qprm
	4	0.000	138.60	-22.00	0.000	138.60	-22.00	freq
	4	0.000	138.60	-22.00	0.000	138.60	-22.00	qprm
2086	1	0.000	138.60	-67.47	0.000	138.60	-83.45	freq
	1	0.000	138.60	-67.65	0.000	138.60	-83.89	qprm
	2	0.001	138.60	-83.92	0.000	138.60	-68.00	freq
	2	0.001	138.60	-83.91	0.000	138.60	-68.00	qprm
	3	0.000	138.60	-141.34	0.000	138.60	-148.90	freq
	3	0.000	138.60	-141.34	0.000	138.60	-149.42	qprm
	4	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-125.39	freq
	4	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-125.15	qprm

2091	1	0.000	138.60	-26.80	0.000	138.60	-111.57	freq
	1	0.000	138.60	-26.80	0.000	138.60	-111.57	qprm
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-126.13	freq
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-126.13	qprm
	3	0.001	138.60	-82.86	0.000	138.60	-68.00	freq
	3	0.001	138.60	-82.86	0.000	138.60	-68.00	qprm
	4	0.000	56.00	-128.66	0.001	56.00	-92.86	freq
	4	0.000	56.00	-128.66	0.001	56.00	-92.86	qprm
2010	1	0.000	138.60	-133.08	0.000	138.60	-45.00	freq
	1	0.000	138.60	-133.08	0.000	138.60	-45.00	qprm
	2	0.000	138.60	-132.00	0.000	138.60	-45.00	freq
	2	0.000	138.60	-132.00	0.000	138.60	-45.00	qprm
	3	0.000	138.60	-76.87	0.000	138.60	-68.00	freq
	3	0.000	138.60	-76.87	0.000	138.60	-68.00	qprm
	4	0.000	138.60	-72.09	0.000	138.60	-63.20	freq
	4	0.000	138.60	-72.09	0.000	138.60	-63.20	qprm
2094	1	0.000	138.60	-153.20	0.000	138.60	-53.79	freq
	1	0.000	138.60	-153.20	0.000	138.60	-54.75	qprm
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-59.92	freq
	2	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-61.09	qprm
	3	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-115.90	freq
	3	0.000	138.60	-45.00	0.000	138.60	-115.90	qprm
	4	0.000	138.60	-26.80	0.000	138.60	-131.15	freq
	4	0.000	138.60	-26.80	0.000	138.60	-42.65	qprm
2220	1	0.000	138.60	-154.80	0.000	138.60	-78.30	freq
	1	0.000	138.60	-154.71	0.000	138.60	-78.43	qprm
	2	0.000	138.60	-128.66	0.001	138.60	-96.89	freq
	2	0.000	138.60	-128.66	0.001	138.60	-96.89	qprm
	3	0.000	138.60	-128.66	0.001	138.60	-105.50	freq
	3	0.000	138.60	-128.66	0.001	138.60	-105.50	qprm
	4	0.000	138.60	-22.00	0.001	138.60	-100.17	freq
	4	0.000	138.60	-22.00	0.001	138.60	-100.17	qprm
2218	1	0.000	138.60	-12.35	0.001	138.60	-96.15	freq
	1	0.000	138.60	-12.35	0.001	138.60	-96.15	qprm
	2	0.000	138.60	-45.00	0.001	138.60	-124.95	freq
	2	0.000	138.60	-45.00	0.001	138.60	-124.95	qprm
	3	0.003	138.60	-82.50	0.000	138.60	-68.00	freq
	3	0.003	138.60	-82.50	0.000	138.60	-68.00	qprm
	4	0.000	56.00	-26.70	0.003	56.00	-90.82	freq
	4	0.000	56.00	-26.70	0.003	56.00	-90.82	qprm
2137	1	0.000	138.60	-46.33	0.000	138.60	-45.00	freq
	1	0.000	138.60	-46.33	0.000	138.60	-45.00	qprm
	2	0.000	138.60	-120.44	0.000	138.60	-45.00	freq
	2	0.000	138.60	-120.44	0.000	138.60	-45.00	qprm
	3	0.000	138.60	-120.58	0.000	138.60	-112.00	freq
	3	0.000	138.60	-121.18	0.000	138.60	-112.00	qprm
	4	0.000	138.60	-123.01	0.000	138.60	-112.00	freq
	4	0.000	138.60	-123.01	0.000	138.60	-112.00	qprm
2221	1	0.000	138.60	-162.38	0.000	138.60	-76.04	freq
	1	0.000	138.60	-162.36	0.000	138.60	-75.50	qprm
	2	0.000	138.60	-51.34	0.001	138.60	-78.11	freq
	2	0.000	138.60	-51.34	0.001	138.60	-77.05	qprm
	3	0.000	138.60	-45.00	0.001	138.60	-101.05	freq
	3	0.000	138.60	-45.00	0.001	138.60	-101.05	qprm
	4	0.000	138.60	-153.20	0.000	138.60	-77.34	freq
	4	0.000	138.60	-153.20	0.000	138.60	-77.55	qprm
2349	1	0.001	56.00	-177.64	0.007	138.60	-73.07	freq
	1	0.001	56.00	-177.57	0.009	138.60	-74.42	qprm
	2	0.000	138.60	-68.00	0.015	138.60	-145.51	freq
	2	0.000	138.60	-68.00	0.015	138.60	-145.51	qprm



	3	0.012	138.60	-10.78	0.025	138.60	-118.32	freq
	3	0.012	138.60	-10.78	0.025	138.60	-117.33	qprm
	4	0.004	138.60	-0.71	0.032	138.60	-103.62	freq
	4	0.004	138.60	-0.71	0.033	138.60	-101.96	qprm
2236	1	0.005	56.00	98.21	0.001	138.60	5.20	freq
	1	0.005	56.00	98.11	0.002	138.60	3.13	qprm
	2	0.009	138.60	132.32	0.004	138.60	91.81	freq
	2	0.009	138.60	132.32	0.004	138.60	91.81	qprm
	3	0.028	138.60	64.04	0.014	138.60	167.74	freq
	3	0.028	138.60	63.92	0.014	138.60	167.74	qprm
	4	0.016	138.60	62.88	0.005	138.60	178.64	freq
	4	0.016	138.60	62.48	0.005	138.60	178.64	qprm
2342	1	0.002	138.60	-1.11	0.065	138.60	-90.10	freq
	1	0.002	138.60	-1.11	0.068	138.60	-90.16	qprm
	2	0.003	138.60	-2.62	0.023	138.60	-90.30	freq
	2	0.003	138.60	-2.62	0.025	138.60	-90.27	qprm
	3	0.006	138.60	-178.87	0.024	138.60	-89.72	freq
	3	0.006	138.60	-178.87	0.026	138.60	-89.74	qprm
	4	0.003	138.60	-179.13	0.062	138.60	-89.89	freq
	4	0.003	138.60	-179.13	0.065	138.60	-89.90	qprm
2348	1	0.008	138.60	-0.36	0.044	138.60	-90.16	freq
	1	0.008	138.60	-0.36	0.045	138.60	-90.15	qprm
	2	0.018	138.60	-6.11	0.022	138.60	-103.33	freq
	2	0.018	138.60	-6.11	0.023	138.60	-101.60	qprm
	3	0.009	138.60	-0.78	0.032	138.60	-111.53	freq
	3	0.009	138.60	-0.78	0.033	138.60	-110.67	qprm
	4	0.000	138.60	-22.00	0.058	138.60	-93.49	freq
	4	0.000	138.60	-22.00	0.060	138.60	-92.97	qprm
2351	1	0.005	138.60	140.17	0.008	138.60	49.81	freq
	1	0.005	138.60	140.11	0.008	138.60	50.19	qprm
	2	0.006	138.60	128.25	0.005	138.60	39.66	freq
	2	0.006	138.60	128.27	0.005	138.60	39.52	qprm
	3	0.004	138.60	139.48	0.005	138.60	50.49	freq
	3	0.004	138.60	139.48	0.005	138.60	50.49	qprm
	4	0.007	138.60	117.46	0.005	138.60	22.05	freq
	4	0.007	138.60	117.46	0.005	138.60	19.50	qprm
2607	1	0.014	138.60	-77.47	0.000	138.60	-158.00	freq
	1	0.014	138.60	-77.31	0.000	138.60	-158.00	qprm
	2	0.011	138.60	-58.33	0.012	138.60	-143.27	freq
	2	0.011	138.60	-58.16	0.012	138.60	-143.27	qprm
	3	0.010	138.60	-58.60	0.017	138.60	-139.98	freq
	3	0.010	138.60	-58.37	0.017	138.60	-139.98	qprm
	4	0.010	138.60	-89.31	0.008	138.60	-179.64	freq
	4	0.010	138.60	-89.31	0.008	138.60	-179.64	qprm
1437	1	0.006	138.60	78.37	0.010	138.60	179.72	freq
	1	0.006	138.60	78.37	0.010	138.60	179.72	qprm
	2	0.021	138.60	55.32	0.010	138.60	153.44	freq
	2	0.021	138.60	55.32	0.010	138.60	153.44	qprm
	3	0.000	138.60	135.00	0.016	138.60	61.81	freq
	3	0.000	138.60	135.00	0.017	138.60	64.68	qprm
	4	0.016	138.60	84.63	0.000	56.00	162.11	freq
	4	0.016	138.60	84.72	0.000	56.00	162.11	qprm
2624	1	0.007	138.60	-91.03	0.007	138.60	-0.39	freq
	1	0.007	138.60	-91.04	0.007	138.60	-0.39	qprm
	2	0.015	138.60	-131.67	0.014	138.60	-134.15	freq
	2	0.014	138.60	-131.90	0.014	138.60	-134.15	qprm
	3	0.016	138.60	-126.67	0.014	138.60	-39.28	freq
	3	0.016	138.60	-126.84	0.014	138.60	-39.28	qprm
	4	0.013	138.60	-115.30	0.000	138.60	-9.69	freq
	4	0.013	138.60	-115.43	0.000	138.60	-9.69	qprm

Verifica stato limite esercizio: tensioni calcestruzzo

Elemento	Vertice	Rara		Quasi Permanente	
		Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
275	1	-1211.711	5	-1201.118	1
	2	-892.596	6	-892.596	2
	3	-1837.722	5	-1813.903	1
	4	-1917.307	5	-1883.764	1
411	1	-1521.053	5	-1483.699	1
	2	-1447.350	5	-1406.555	1
	3	-1330.786	5	-1299.300	1
	4	-1591.212	5	-1562.323	1
914	1	-5276.974	5	-5247.376	1
	2	-4623.420	5	-4606.969	1
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
919	1	-2708.467	5	-2679.271	1
	2	-3129.308	6	-3129.308	2
	3	0.000	0	0.000	0
	4	-2066.104	5	-2003.724	1
838	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
922	1	-4887.785	5	-4818.609	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	-4347.512	5	-4280.600	1
1048	1	-4252.800	5	-4186.731	1
	2	-5422.113	5	-5359.739	1
	3	-4957.235	5	-4904.917	1
	4	-3702.646	5	-3646.616	1
1046	1	-2644.788	5	-2617.076	1
	2	-3030.708	6	-3030.708	2
	3	0.000	0	0.000	0
	4	-1994.202	6	-1994.202	2
965	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
1049	1	-4864.748	5	-4794.695	1
	2	-6711.475	5	-6655.318	1
	3	-5828.030	5	-5769.818	1
	4	-4306.403	5	-4238.547	1
1181	1	-1996.611	5	-1974.867	1
	2	-2128.207	6	-2128.207	2
	3	-2427.800	5	-2394.038	1
	4	-2813.765	5	-2765.886	1
1064	1	-2915.909	5	-2892.787	1
	2	-3763.389	5	-3742.238	1
	3	-2669.083	6	-2669.083	2
	4	-2567.277	5	-2505.409	1
1174	1	-3355.240	5	-3320.460	1
	2	-2593.206	6	-2593.206	2
	3	-2662.388	5	-2618.701	1
	4	-3222.988	5	-3180.891	1
1180	1	-3192.717	5	-3151.139	1
	2	-3701.376	5	-3700.353	1
	3	-3443.239	6	-3443.239	2
	4	-3435.031	5	-3397.102	1

1526	1	-2225.442	5	-2193.599	1
	2	-2028.904	5	-2001.404	1
	3	-3178.646	5	-3155.364	1
	4	-3002.495	5	-2981.248	1
605	1	-3568.611	5	-3534.810	1
	2	-3226.621	5	-3187.728	1
	3	-3212.338	5	-3166.932	1
	4	-3532.717	5	-3492.459	1
542	1	-3366.731	5	-3336.164	1
	2	-2756.908	5	-2721.478	1
	3	-2764.538	5	-2723.574	1
	4	-3373.787	5	-3338.402	1
1651	1	-3314.425	5	-3291.161	1
	2	-3485.402	5	-3460.471	1
	3	-3606.616	5	-3574.217	1
	4	-3546.960	5	-3515.503	1
737	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	-2343.848	5	-2178.199	1
	4	-5170.347	6	-5170.347	2
1782	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	-2343.848	5	-2178.199	1
	4	-5170.347	6	-5170.347	2
1796	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
1840	1	-2873.370	5	-2841.995	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	-4298.742	6	-4298.742	2
	4	0.000	0	0.000	0
1959	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
1964	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	-1975.310	5	-1929.369	1
1883	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
1967	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
2086	1	-5276.974	5	-5247.376	1
	2	-4625.169	5	-4608.722	1
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
2091	1	-2706.203	5	-2676.989	1
	2	-3127.266	6	-3127.266	2
	3	0.000	0	0.000	0
	4	-1880.765	5	-2000.869	1
2010	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0

2094	1	-4886.215	5	-4818.208	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	-4345.817	5	-4278.887	1
2220	1	-4251.080	5	-4184.993	1
	2	-5420.641	5	-5358.256	1
	3	-4955.678	5	-4903.350	1
	4	-3700.819	5	-3644.770	1
2218	1	-2501.190	6	-2614.745	1
	2	-3026.368	6	-3026.368	2
	3	0.000	0	0.000	0
	4	-1991.291	6	-1991.291	2
2137	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
2221	1	-4863.173	5	-4793.105	1
	2	-6711.475	5	-6655.318	1
	3	-5826.621	5	-5769.818	1
	4	-4304.697	5	-4236.823	1
2349	1	-1995.968	5	-1974.219	1
	2	-2126.984	6	-2126.984	2
	3	-2426.702	5	-2392.929	1
	4	-2813.274	5	-2765.390	1
2236	1	-2915.432	5	-2892.307	1
	2	-3762.572	5	-3741.418	1
	3	-2668.041	6	-2668.041	2
	4	-2566.753	5	-2505.401	1
2342	1	-3354.780	5	-3319.997	1
	2	-2592.677	6	-2592.677	2
	3	-2661.872	5	-2618.179	1
	4	-3222.523	5	-3180.421	1
2348	1	-3192.260	5	-3150.679	1
	2	-3701.386	5	-3700.364	1
	3	-3443.239	6	-3443.239	2
	4	-3434.589	5	-3396.658	1
2351	1	-2868.330	5	-2804.921	1
	2	-3004.968	5	-2919.263	1
	3	-2922.702	5	-2822.543	1
	4	-3215.129	5	-3096.570	1
2607	1	-3415.483	5	-3364.461	1
	2	-3903.113	5	-3861.435	1
	3	-4012.563	5	-3971.848	1
	4	-3210.304	5	-3155.817	1
1437	1	-3273.847	5	-3237.434	1
	2	-4100.650	5	-4051.183	1
	3	-3442.347	5	-3424.174	1
	4	-3509.165	5	-3485.621	1
2624	1	-2122.087	5	-2086.767	1
	2	-2684.750	6	-2825.199	1
	3	-2954.751	5	-2915.269	1
	4	-3000.815	5	-2966.253	1

*Verifica stato limite esercizio: tensioni acciaio*

Elemento	Vertice	Rara		Quasi Permanente	
		Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
275	1	41081.162	6	41081.162	2
	2	33185.037	6	33185.037	2
	3	139507.720	5	136059.991	1

	4	141698.588	5	137687.748	1
411	1	76599.262	5	74413.340	1
	2	27954.342	5	27258.448	1
	3	28152.225	5	26334.537	1
	4	92065.981	5	90093.159	1
914	1	47216.421	5	46412.833	1
	2	29165.504	6	29165.504	2
	3	46209.907	6	46209.907	2
	4	81823.541	5	80398.834	1
919	1	4800.651	6	4800.651	2
	2	2202.732	6	2202.732	2
	3	0.000	0	0.000	0
	4	708.252	6	708.252	2
838	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
922	1	58060.960	5	57149.070	1
	2	85171.583	5	83429.705	1
	3	63472.866	5	62245.407	1
	4	36374.585	5	35976.966	1
1048	1	33877.582	5	33544.237	1
	2	57130.918	5	56211.621	1
	3	41866.405	5	41387.436	1
	4	18760.255	6	18760.255	2
1046	1	3546.801	6	3546.801	2
	2	1107.808	6	1107.808	2
	3	0.000	0	0.000	0
	4	940.329	5	801.800	1
965	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
1049	1	57306.214	5	56391.209	1
	2	82875.997	5	81139.579	1
	3	61409.511	5	60213.813	1
	4	35190.743	5	34805.423	1
1181	1	15331.735	5	15185.538	1
	2	28087.015	6	28087.015	2
	3	45992.122	5	45979.727	1
	4	47816.632	6	47816.632	2
1064	1	22326.241	5	21562.093	1
	2	13115.287	5	12453.201	1
	3	7686.402	6	7686.402	2
	4	55634.936	6	55634.936	2
1174	1	82309.467	6	82309.467	2
	2	8765.255	5	8750.577	1
	3	16415.561	6	16415.561	2
	4	91589.382	6	91589.382	2
1180	1	71113.465	6	71113.465	2
	2	47940.025	5	47738.937	1
	3	57339.984	5	57103.085	1
	4	83833.114	6	83833.114	2
1526	1	65243.465	6	65243.465	2
	2	11767.436	6	11767.436	2
	3	30105.779	6	30105.779	2
	4	47962.188	6	47962.188	2
605	1	105422.839	6	105422.839	2
	2	36776.710	5	36184.240	1
	3	39178.525	5	38299.062	1

	4	108100.777	6	108100.777	2
542	1	95571.348	6	95571.348	2
	2	21383.950	5	21222.681	1
	3	21705.537	5	21320.514	1
	4	98627.293	6	98627.293	2
1651	1	77571.553	6	77571.553	2
	2	60368.756	5	60208.499	1
	3	51564.042	5	51296.801	1
	4	95566.429	6	95566.429	2
737	1	90763.477	5	88234.740	1
	2	30519.599	5	29068.181	1
	3	15614.910	5	13630.327	1
	4	68741.417	6	68741.417	2
1782	1	90763.477	5	88234.740	1
	2	30519.599	5	29068.809	1
	3	15614.910	5	13630.327	1
	4	68741.417	6	68741.417	2
1796	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
1840	1	12589.634	6	12589.634	2
	2	27773.767	6	27773.767	2
	3	35390.932	6	35390.932	2
	4	20901.130	6	20901.130	2
1959	1	47201.482	5	46396.160	1
	2	28141.048	6	28141.048	2
	3	46118.854	6	46118.854	2
	4	81955.030	5	80519.905	1
1964	1	5362.846	6	5362.846	2
	2	2631.611	6	2631.611	2
	3	0.000	0	0.000	0
	4	819.611	6	819.611	2
1883	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
1967	1	58260.758	5	57345.144	1
	2	85532.389	5	83781.916	1
	3	63870.101	5	62633.287	1
	4	36598.469	5	36196.515	1
2086	1	47357.858	5	46554.270	1
	2	29297.102	6	29297.102	2
	3	46078.309	6	46078.309	2
	4	81682.105	5	80257.397	1
2091	1	4934.557	6	4934.557	2
	2	2067.360	6	2067.360	2
	3	0.000	0	0.000	0
	4	612.230	6	612.230	2
2010	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
2094	1	58171.552	5	57259.268	1
	2	85167.056	5	83422.342	1
	3	63383.291	5	62150.822	1
	4	36375.446	5	35975.554	1
2220	1	34019.019	5	33685.674	1
	2	56989.482	5	56070.184	1
	3	41724.969	5	41246.000	1

	4	18624.252	6	18624.252	2
2218	1	3680.224	6	3680.224	2
	2	972.536	6	972.536	2
	3	0.000	0	0.000	0
	4	1072.110	5	933.400	1
2137	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
2221	1	57447.651	5	56532.646	1
	2	83017.433	5	81281.016	1
	3	61268.075	5	60072.376	1
	4	35300.075	5	34904.112	1
2349	1	15392.018	5	15245.846	1
	2	28024.958	6	28024.958	2
	3	45929.893	5	45917.527	1
	4	47754.624	6	47754.624	2
2236	1	22263.994	5	21499.874	1
	2	13052.063	5	12389.995	1
	3	7625.578	6	7625.578	2
	4	55574.730	6	55574.730	2
2342	1	82248.044	6	82248.044	2
	2	8826.204	5	8811.510	1
	3	16355.429	6	16355.429	2
	4	91528.082	6	91528.082	2
2348	1	71052.523	6	71052.523	2
	2	47877.986	5	47676.942	1
	3	57277.623	5	57040.507	1
	4	83771.742	6	83771.742	2
2351	1	44466.219	5	42901.505	1
	2	45966.908	5	43817.975	1
	3	41484.468	5	39089.774	1
	4	60489.906	5	56435.728	1
2607	1	31178.182	5	31056.297	1
	2	56567.661	5	55425.544	1
	3	58552.079	5	57338.396	1
	4	33468.088	5	32727.090	1
1437	1	48482.255	5	47813.040	1
	2	60590.820	5	58733.171	1
	3	74091.329	5	73011.774	1
	4	18361.330	5	17842.360	1
2624	1	17218.509	6	17218.509	2
	2	23731.295	5	23453.224	1
	3	25639.112	5	25318.658	1
	4	13737.090	5	13643.546	1

## 15.6.2 Cassoni tipo B

### cassone B senza antirisacca

Generato giovedì 25 luglio 2019 alle ore 19:50:08.

All-In-One EWS 49 (11.07.2019) build 7540

© 1984-2019, Softing srl - Licenza 29995

#### Indice

Elementi più significativi  
Caratteristiche dei materiali

Tipi di carico  
 Condizioni di carico  
 Combinazioni di carico di stato limite ultimo  
 Combinazioni di carico di stato limite di esercizio  
 Elementi  
 Armature  
 Verifica flesso-membranale  
 Verifica a taglio  
 Verifica stato limite esercizio: fessurazione  
 Verifica stato limite esercizio: tensioni calcestruzzo  
 Verifica stato limite esercizio: tensioni acciaio

### Elementi più significativi

Elemento	Criterio
1479	Maggiore armatura
1169	Maggiore sollecitazione flessionale
1169	Minore fattore di sicurezza
997	Maggiore armatura
993	Maggiore sollecitazione flessionale
994	Maggiore sollecitazione membranale
972	Minore fattore di sicurezza
837	Maggiore armatura
833	Maggiore sollecitazione flessionale
834	Maggiore sollecitazione membranale
812	Minore fattore di sicurezza
677	Maggiore armatura
639	Maggiore sollecitazione flessionale
678	Maggiore sollecitazione membranale
669	Minore fattore di sicurezza
627	Maggiore armatura
589	Maggiore sollecitazione flessionale
628	Maggiore sollecitazione membranale
619	Minore fattore di sicurezza
577	Maggiore armatura
578	Maggiore sollecitazione flessionale
559	Maggiore sollecitazione membranale
569	Minore fattore di sicurezza
527	Maggiore armatura
528	Maggiore sollecitazione flessionale
509	Maggiore sollecitazione membranale
519	Minore fattore di sicurezza

### Caratteristiche dei materiali

Metodo degli stati limite		
Resistenza caratteristica cubica calcestruzzo	kN/m <sup>2</sup>	34323.28
Resistenza caratteristica acciaio	kN/m <sup>2</sup>	431492.60
Coefficiente di sicurezza parziale calcestruzzo		1.50
Coefficiente di sicurezza parziale acciaio		1.15
Coefficiente di sicurezza addizionale calcestruzzo		0.85
Accorciamento unitario massimo nel calcestruzzo (x1000)		3.50
Allungamento unitario massimo nell'acciaio (x1000)		10.00

### Tipi di carico

Nome	Tipo	Grav.	Gamma	Gamma	Gamma	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi 2	Phi
			fav	sfav.	sismico				sismico (coeff. correl.)	
Permanente	permanente	*	1.00	1.30	1.00	nd	nd	nd	nd	nd
Permanente non strutt.	permanente	*	0.00	1.50	1.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLV	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd



Sismico SLD	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLO	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLC	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLV	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLD	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLO	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLC	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Cat. A: Residenziale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. B: Uffici	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. C: Affollamento	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. D: Commerciale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. E: Magazzini	variabile	*	nd	1.50	1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00
Cat. F: Rimesse (<30kN)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. G: Rimesse (>30kN)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. H: Copertura	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.00
Neve (q<1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.50	0.20	0.00	0.00	1.00
Neve (q>1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.20	0.00	1.00
Vento	variabile non contemporaneo		nd	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	0.00	1.00
Temperatura	variabile non contemporaneo		nd	1.50	0.00	0.60	0.50	0.00	0.00	1.00
Combinazione	combinazione		nd	0.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Variabile unitario AG	variabile	*	nd	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

### Condizioni di carico

(Fase) Nome	Tipo
(1) Dinamica SLOh Y	Sismico SLO
(1) Dinamica SLOh X	Sismico SLO
(1) Dinamica SLVh Y	Sismico SLV
(1) Dinamica SLVh X	Sismico SLV
(1) Dinamica SLDh Y	Sismico SLD
(1) Dinamica SLDh X	Sismico SLD
(1) #1-proprio	Permanente
(1) #2-peso zavorra	Permanente
(1) #3-Peso cls magro	Permanente
(1) #4-Peso sovrastruttura	Permanente
(1) #5-spinta terreno monte	Permanente
(1) #6-spinta sovraccarico	Permanente
(1) #7-spinta e sottospinta acqua	Permanente
(1) #8-spinta sismica terreno	Permanente
(1) #9-sovraccarico accidentale	Cat. E: Magazzini

### Combinazioni di carico di stato limite ultimo

1	-0.30 * (1) Dinamica SLDh Y + 0.80 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 * (1) #3-Peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio + -1.00 * (1) Dinamica SLDh X
2	-0.30 * (1) Dinamica SLDh Y + 0.80 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 * (1) #3-Peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio + 1.00 * (1) Dinamica SLDh X
3	0.30 * (1) Dinamica SLDh Y + 0.80 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 * (1) #3-Peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio + -1.00 * (1) Dinamica SLDh X
4	0.30 * (1) Dinamica SLDh Y + 0.80 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 * (1) #3-Peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio + 1.00 * (1) Dinamica SLDh X
5	-0.30 * (1) Dinamica SLDh X + 0.80 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 * (1) #3-Peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio + -1.00 * (1) Dinamica SLDh Y
6	-0.30 * (1) Dinamica SLDh X + 0.80 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1)



+ 1.00 \* (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 \* (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 \* (1) #3-Peso cls magro + 1.00 \* (1) #2-peso zavorra + 1.00 \* (1) #1-proprio

### Elementi

Elemento	Spessore (m)	Vertice	X (m)	Y (m)	Z (m)
519	0.25	1	9.73	1.62	0.00
		2	9.73	1.62	0.75
		3	9.73	1.15	0.75
		4	9.73	1.15	0.00
509	0.25	1	9.73	1.62	0.75
		2	9.73	1.62	1.50
		3	9.73	1.15	1.50
		4	9.73	1.15	0.75
528	0.25	1	9.73	5.85	0.00
		2	9.73	5.85	0.75
		3	9.73	5.38	0.75
		4	9.73	5.38	0.00
527	0.25	1	9.73	5.38	0.00
		2	9.73	5.38	0.75
		3	9.73	4.91	0.75
		4	9.73	4.91	0.00
569	0.25	1	5.08	1.62	0.00
		2	5.08	1.62	0.75
		3	5.08	1.15	0.75
		4	5.08	1.15	0.00
559	0.25	1	5.08	1.62	0.75
		2	5.08	1.62	1.50
		3	5.08	1.15	1.50
		4	5.08	1.15	0.75
578	0.25	1	5.08	5.85	0.00
		2	5.08	5.85	0.75
		3	5.08	5.38	0.75
		4	5.08	5.38	0.00
577	0.25	1	5.08	5.38	0.00
		2	5.08	5.38	0.75
		3	5.08	4.91	0.75
		4	5.08	4.91	0.00
619	0.30	1	14.81	1.62	0.00
		2	14.81	1.62	0.75
		3	14.81	1.15	0.75
		4	14.81	1.15	0.00
628	0.30	1	14.81	5.85	0.00
		2	14.81	5.85	0.75
		3	14.81	5.38	0.75
		4	14.81	5.38	0.00
589	0.30	1	14.81	1.62	2.25
		2	14.81	1.62	3.00
		3	14.81	1.15	3.00
		4	14.81	1.15	2.25
627	0.30	1	14.81	5.38	0.00
		2	14.81	5.38	0.75
		3	14.81	4.91	0.75
		4	14.81	4.91	0.00

669	0.30	1	0.00	1.62	0.00
		2	0.00	1.62	0.75
		3	0.00	1.15	0.75
		4	0.00	1.15	0.00
678	0.30	1	0.00	5.85	0.00
		2	0.00	5.85	0.75
		3	0.00	5.38	0.75
		4	0.00	5.38	0.00
639	0.30	1	0.00	1.62	2.25
		2	0.00	1.62	3.00
		3	0.00	1.15	3.00
		4	0.00	1.15	2.25
677	0.30	1	0.00	5.38	0.00
		2	0.00	5.38	0.75
		3	0.00	4.91	0.75
		4	0.00	4.91	0.00
812	0.30	1	2.77	5.85	0.00
		2	2.77	5.85	0.75
		3	2.31	5.85	0.75
		4	2.31	5.85	0.00
834	0.30	1	12.96	5.85	0.00
		2	12.96	5.85	0.75
		3	12.50	5.85	0.75
		4	12.50	5.85	0.00
833	0.30	1	12.50	5.85	0.00
		2	12.50	5.85	0.75
		3	12.04	5.85	0.75
		4	12.04	5.85	0.00
837	0.30	1	14.35	5.85	0.00
		2	14.35	5.85	0.75
		3	13.89	5.85	0.75
		4	13.89	5.85	0.00
972	0.30	1	2.77	1.15	0.00
		2	2.77	1.15	0.75
		3	2.31	1.15	0.75
		4	2.31	1.15	0.00
994	0.30	1	12.96	1.15	0.00
		2	12.96	1.15	0.75
		3	12.50	1.15	0.75
		4	12.50	1.15	0.00
993	0.30	1	12.50	1.15	0.00
		2	12.50	1.15	0.75
		3	12.04	1.15	0.75
		4	12.04	1.15	0.00
997	0.30	1	14.35	1.15	0.00
		2	14.35	1.15	0.75
		3	13.89	1.15	0.75
		4	13.89	1.15	0.00
1169	0.50	1	12.04	5.85	0.00
		2	12.04	5.38	0.00
		3	12.50	5.38	0.00
		4	12.50	5.85	0.00
1479	0.50	1	0.46	7.00	0.00

2 0.46 6.62 0.00  
 3 0.92 6.62 0.00  
 4 0.92 7.00 0.00

### Armature

Elemento Direzione (°) Vertice Superiore (x 100) Inferiore (x 100)

			x (m)	y (m)	x (m)	y (m)
519	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
509	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
528	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
527	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
569	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
559	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
578	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
577	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
619	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
628	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
589	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
627	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
669	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
678	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
639	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
677	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
812	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
834	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
833	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
837	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
972	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
994	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
993	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
997	-90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
1169	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
1479	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15

### Verifica flesso-membranale

Elemento	Vertice	Combinazione	DirM(°)	DirN(°)	n1	n2	m1	m2	Coeff. sicurezza
Elemento	Vertice	Combinazione	DirM(°)	DirN(°)	n1 (kN)	n2 (kN)	m1 (kNxm)	m2 (kNxm)	Coeff. sicurezza
519	2	16	-42.98	-58.33	-0.20	0.17	-0.01	0.00	2.06
509	0	16	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.68
528	1	15	64.10	9.15	-0.02	0.07	-0.01	-0.00	3.76
527	1	14	-24.86	-87.23	-0.04	0.01	-0.00	0.02	> 10.00
569	2	14	-42.98	31.67	-0.20	0.17	-0.00	0.01	2.06
559	0	14	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.68
578	1	13	64.10	-80.84	-0.02	0.07	0.00	0.01	3.76

577	1	16	-24.87	2.78	-0.04	0.01	-0.02	0.00	> 10.00
619	2	14	-44.45	-34.60	-0.09	0.08	0.00	0.06	1.86
628	1	13	69.12	-30.04	-0.01	0.08	-0.03	-0.02	3.40
589	2	20	-65.60	0.98	-0.05	-0.03	0.01	0.44	2.87
627	1	14	-33.51	81.92	-0.04	0.02	-0.05	0.09	5.87
669	2	16	-44.45	55.41	-0.09	0.08	-0.06	-0.00	1.86
678	1	15	69.09	60.43	-0.01	0.08	0.02	0.03	3.35
639	2	20	-65.61	-89.02	-0.05	-0.03	-0.44	-0.01	2.87
677	1	16	-33.48	-8.08	-0.04	0.02	-0.09	0.05	5.87
812	0	15	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.44
834	3	13	70.38	-7.93	-0.01	0.03	-0.13	0.04	2.49
833	3	13	65.25	4.85	-0.01	0.03	-0.14	0.05	2.44
837	3	13	-83.47	-36.59	-0.01	0.03	-0.14	0.06	3.80
972	0	16	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.49
994	3	14	82.76	84.06	-0.01	0.05	-0.07	0.24	1.51
993	3	14	75.49	-84.76	-0.01	0.05	-0.07	0.24	1.49
997	3	14	-74.63	55.23	-0.01	0.06	-0.09	0.23	2.11
1169	3	16	-90.00	-181.65	0.00	0.00	-0.89	0.06	1.77
1479	1	14	-90.00	-208.24	0.00	0.00	-0.03	-0.00	> 10.00

**Minimo fattore di sicurezza:** 1.487472 >= 1.00

Per ogni elemento di indice **Elemento** vengono esposti i dati relativi alla verifica per la combinazione **Combinazione** al vertice **Vertice** che ha comportato il minor coefficiente di sicurezza. Vengono riportati anche i valori limite relativi agli angoli di fessurazione superiore ed inferiore **DirSup** e **DirInf** delle azioni membranali **n1** e **n2** e dei momenti **m1** e **m2** relativi a tali piani di fessurazione.

#### Verifica a taglio

Elemento	Combinazione	Inc.Arm. %	Tud	Tur	Coeff. sicurezza
519	9	0.00	0.18	1.21	6.78
509	9	0.00	0.09	1.21	> 10.00
528	11	0.00	0.17	1.21	7.15
527	11	0.00	0.06	1.21	> 10.00
569	10	0.00	0.18	1.21	6.78
559	10	0.00	0.09	1.21	> 10.00
578	12	0.00	0.17	1.21	7.15
577	12	0.00	0.06	1.21	> 10.00
619	20	0.00	0.30	1.39	4.60
628	13	0.00	0.24	1.39	5.88
589	20	0.00	0.72	1.39	1.93
627	19	0.00	0.44	1.39	3.18
669	20	0.00	0.30	1.39	4.60
678	15	0.00	0.24	1.39	5.86
639	20	0.00	0.72	1.39	1.93
677	19	0.00	0.44	1.39	3.18
812	19	0.00	0.84	1.39	1.66
834	19	0.00	0.95	1.39	1.45
833	19	0.00	0.84	1.39	1.66
837	15	0.00	0.52	1.39	2.68
972	19	0.00	1.33	1.39	1.04
994	19	0.02	1.48	1.48	1.00
993	19	0.00	1.33	1.39	1.04
997	19	0.00	1.01	1.39	1.37
1169	16	0.00	1.60	2.03	1.27
1479	14	0.00	0.35	2.03	5.75

**Minimo fattore di sicurezza:** 1.000000 >= 1.00

Per ogni elemento di indice **Elemento** vengono esposti i dati relativi alla verifica per la combinazione **Combinazione** che ha comportato il minor coefficiente di sicurezza. Viene riportata l'incidenza di armatura **Inc.Arm %** in percentuale e se tale

valore è nullo, non è necessaria armatura per il taglio e il taglio resistente è calcolato per l'elemento non armato. Vengono inoltre riportati il taglio di progetto per unità di lunghezza **Tud** ed il taglio resistente **Tur**

**Verifica stato limite esercizio: fessurazione**

Elemento	Vertice	Superiore			Inferiore			Tipo
		Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)	Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)	
519	1	0.001	132.84	-52.28	0.000	132.84	-157.14	freq
	1	0.001	132.84	-52.42	0.000	132.84	-157.14	qprm
	2	0.001	132.84	-56.74	0.001	132.84	-140.34	freq
	2	0.001	132.84	-56.92	0.001	132.84	-140.34	qprm
	3	0.001	132.84	-84.14	0.001	132.84	-61.33	freq
	3	0.001	132.84	-84.14	0.001	132.84	-61.33	qprm
	4	0.000	56.00	-84.16	0.000	56.00	-172.04	freq
	4	0.000	56.00	-84.14	0.000	56.00	-172.04	qprm
509	1	0.001	132.84	-84.51	0.002	132.84	-162.74	freq
	1	0.001	132.84	-84.51	0.002	132.84	-162.74	qprm
	2	0.001	132.84	-80.97	0.002	132.84	-146.44	freq
	2	0.001	132.84	-80.97	0.002	132.84	-146.44	qprm
	3	0.001	132.84	-86.95	0.002	132.84	-56.61	freq
	3	0.001	132.84	-86.95	0.002	132.84	-57.63	qprm
	4	0.002	132.84	-79.98	0.001	132.84	-49.15	freq
	4	0.002	132.84	-80.11	0.001	132.84	-49.15	qprm
528	1	0.000	56.00	-96.32	0.000	56.00	-13.92	freq
	1	0.000	56.00	-96.34	0.000	56.00	-13.92	qprm
	2	0.000	132.84	-99.78	0.001	132.84	-113.97	freq
	2	0.000	132.84	-99.78	0.001	132.84	-113.97	qprm
	3	0.001	132.84	-132.77	0.001	132.84	-134.13	freq
	3	0.001	132.84	-132.65	0.001	132.84	-134.13	qprm
	4	0.001	132.84	-123.84	0.000	132.84	-22.86	freq
	4	0.001	132.84	-123.64	0.000	132.84	-22.86	qprm
527	1	0.001	132.84	-102.66	0.000	132.84	-12.36	freq
	1	0.001	132.84	-102.66	0.000	132.84	-11.59	qprm
	2	0.001	132.84	-109.83	0.000	132.84	-17.29	freq
	2	0.001	132.84	-109.43	0.000	132.84	-17.29	qprm
	3	0.001	132.84	-109.49	0.000	132.84	-23.90	freq
	3	0.001	132.84	-109.38	0.000	132.84	-22.32	qprm
	4	0.001	132.84	-108.28	0.000	132.84	-22.86	freq
	4	0.001	132.84	-108.28	0.000	132.84	-22.86	qprm
569	1	0.000	132.84	-157.14	0.001	132.84	-53.64	freq
	1	0.000	132.84	-157.14	0.001	132.84	-52.48	qprm
	2	0.001	132.84	-140.33	0.001	132.84	-58.41	freq
	2	0.001	132.84	-140.33	0.001	132.84	-56.91	qprm
	3	0.001	132.84	-61.33	0.001	132.84	-84.18	freq
	3	0.001	132.84	-61.33	0.001	132.84	-84.18	qprm
	4	0.000	56.00	-172.04	0.000	56.00	-84.00	freq
	4	0.000	56.00	-172.04	0.000	56.00	-84.15	qprm
559	1	0.002	132.84	-162.75	0.001	132.84	-84.51	freq
	1	0.002	132.84	-162.75	0.001	132.84	-84.51	qprm
	2	0.002	132.84	-146.43	0.001	132.84	-80.98	freq
	2	0.002	132.84	-146.43	0.001	132.84	-80.98	qprm
	3	0.002	132.84	-57.77	0.001	132.84	-86.95	freq
	3	0.002	132.84	-57.64	0.001	132.84	-86.95	qprm
	4	0.001	132.84	-49.09	0.002	132.84	-81.23	freq
	4	0.001	132.84	-49.09	0.002	132.84	-80.13	qprm
578	1	0.000	56.00	-13.90	0.000	56.00	-96.51	freq
	1	0.000	56.00	-13.90	0.000	56.00	-96.33	qprm
	2	0.001	132.84	-114.00	0.000	132.84	-99.79	freq
	2	0.001	132.84	-114.00	0.000	132.84	-99.79	qprm
	3	0.001	132.84	-134.13	0.001	132.84	-131.62	freq

	3	0.001	132.84 -134.13	0.001	132.84 -132.65	qprm
	4	0.000	132.84 -22.86	0.001	132.84 -121.92	freq
	4	0.000	132.84 -22.86	0.001	132.84 -123.58	qprm
577	1	0.000	132.84 -11.52	0.001	132.84 -102.65	freq
	1	0.000	132.84 -11.61	0.001	132.84 -102.65	qprm
	2	0.000	132.84 -17.25	0.000	132.84 -106.01	freq
	2	0.000	132.84 -17.25	0.001	132.84 -109.37	qprm
	3	0.000	132.84 -22.17	0.001	132.84 -108.47	freq
	3	0.000	132.84 -22.35	0.001	132.84 -109.36	qprm
	4	0.000	132.84 -22.86	0.001	132.84 -108.22	freq
	4	0.000	132.84 -22.86	0.001	132.84 -108.22	qprm
619	1	0.007	136.48 -50.65	0.000	136.48 -22.31	freq
	1	0.007	136.48 -49.89	0.000	136.48 -157.69	qprm
	2	0.013	136.48 -33.24	0.000	136.48 -45.00	freq
	2	0.013	136.48 -33.24	0.000	136.48 -45.00	qprm
	3	0.019	136.48 -160.21	0.000	136.48 -67.69	freq
	3	0.019	136.48 -160.21	0.000	136.48 -67.69	qprm
	4	0.009	136.48 -128.67	0.002	56.00 -53.51	freq
	4	0.009	136.48 -129.45	0.002	56.00 -38.46	qprm
628	1	0.008	136.48 -72.49	0.001	56.00 -176.12	freq
	1	0.008	136.48 -72.16	0.001	56.00 -177.33	qprm
	2	0.015	136.48 -172.58	0.001	136.48 -85.88	freq
	2	0.015	136.48 -172.58	0.001	136.48 -85.88	qprm
	3	0.016	136.48 -142.65	0.003	136.48 -87.99	freq
	3	0.016	136.48 -142.65	0.003	136.48 -87.99	qprm
	4	0.011	136.48 -123.84	0.000	136.48 -22.31	freq
	4	0.011	136.48 -124.31	0.000	136.48 -22.31	qprm
589	1	0.038	136.48 -175.62	0.003	136.48 -87.84	freq
	1	0.038	136.48 -175.62	0.003	136.48 -87.84	qprm
	2	0.037	136.48 -178.17	0.000	136.48 -46.73	freq
	2	0.037	136.48 -178.17	0.000	136.48 -46.73	qprm
	3	0.114	136.48 -179.34	0.003	136.48 -89.16	freq
	3	0.114	136.48 -179.34	0.003	136.48 -89.17	qprm
	4	0.114	136.48 -178.52	0.010	136.48 -89.71	freq
	4	0.114	136.48 -178.52	0.010	136.48 -89.71	qprm
627	1	0.012	136.48 -90.56	0.007	136.48 -0.37	freq
	1	0.012	136.48 -90.56	0.007	136.48 -0.37	qprm
	2	0.016	136.48 -131.38	0.008	136.48 -42.66	freq
	2	0.016	136.48 -131.38	0.008	136.48 -42.66	qprm
	3	0.014	136.48 -128.33	0.012	136.48 -43.38	freq
	3	0.014	136.48 -128.56	0.012	136.48 -43.38	qprm
	4	0.025	136.48 -110.10	0.000	136.48 -22.31	freq
	4	0.025	136.48 -110.31	0.000	136.48 -22.31	qprm
669	1	0.000	136.48 -157.69	0.007	136.48 -43.72	freq
	1	0.000	136.48 -157.69	0.007	136.48 -49.87	qprm
	2	0.000	136.48 -45.00	0.013	136.48 -33.24	freq
	2	0.000	136.48 -45.00	0.013	136.48 -33.24	qprm
	3	0.000	136.48 -67.69	0.019	136.48 -160.22	freq
	3	0.000	136.48 -67.69	0.019	136.48 -160.22	qprm
	4	0.002	56.00 -36.65	0.007	136.48 -137.06	freq
	4	0.002	56.00 -38.49	0.009	136.48 -129.46	qprm
678	1	0.001	56.00 -177.45	0.007	136.48 -68.75	freq
	1	0.001	56.00 -177.35	0.008	136.48 -72.12	qprm
	2	0.001	136.48 -85.87	0.015	136.48 -172.56	freq
	2	0.001	136.48 -85.87	0.015	136.48 -172.56	qprm
	3	0.003	136.48 -87.99	0.016	136.48 -142.67	freq
	3	0.003	136.48 -87.99	0.016	136.48 -142.67	qprm
	4	0.000	136.48 -22.31	0.011	136.48 -128.21	freq
	4	0.000	136.48 -22.31	0.011	136.48 -124.39	qprm
639	1	0.003	136.48 -87.84	0.038	136.48 -175.62	freq



	1	0.003	136.48	-87.84	0.038	136.48	-175.62	qprm
	2	0.000	136.48	-46.83	0.037	136.48	-178.17	freq
	2	0.000	136.48	-46.83	0.037	136.48	-178.17	qprm
	3	0.003	136.48	-89.17	0.114	136.48	-179.33	freq
	3	0.003	136.48	-89.17	0.114	136.48	-179.33	qprm
	4	0.010	136.48	-89.71	0.114	136.48	-178.52	freq
	4	0.010	136.48	-89.71	0.114	136.48	-178.52	qprm
677	1	0.007	136.48	-0.37	0.011	136.48	-90.59	freq
	1	0.007	136.48	-0.37	0.012	136.48	-90.56	qprm
	2	0.008	136.48	-42.70	0.016	136.48	-131.40	freq
	2	0.008	136.48	-42.70	0.016	136.48	-131.40	qprm
	3	0.012	136.48	-43.41	0.013	136.48	-130.44	freq
	3	0.012	136.48	-43.41	0.014	136.48	-128.58	qprm
	4	0.000	136.48	-22.31	0.024	136.48	-112.08	freq
	4	0.000	136.48	-22.31	0.025	136.48	-110.32	qprm
812	1	0.002	136.48	-1.31	0.028	136.48	-95.07	freq
	1	0.002	136.48	-1.31	0.030	136.48	-94.85	qprm
	2	0.007	136.48	-0.91	0.007	136.48	-90.92	freq
	2	0.007	136.48	-0.91	0.008	136.48	-90.87	qprm
	3	0.007	136.48	-179.07	0.007	136.48	-89.05	freq
	3	0.007	136.48	-179.07	0.007	136.48	-89.11	qprm
	4	0.002	136.48	-178.52	0.028	136.48	-85.45	freq
	4	0.002	136.48	-178.52	0.030	136.48	-85.34	qprm
834	1	0.006	136.48	-0.46	0.021	136.48	-90.63	freq
	1	0.006	136.48	-0.46	0.022	136.48	-90.30	qprm
	2	0.013	136.48	-11.35	0.011	136.48	-91.47	freq
	2	0.013	136.48	-11.35	0.011	136.48	-91.51	qprm
	3	0.008	136.48	-0.79	0.009	136.48	-90.77	freq
	3	0.008	136.48	-0.79	0.009	136.48	-90.77	qprm
	4	0.000	136.48	-157.69	0.026	136.48	-81.03	freq
	4	0.000	136.48	-157.69	0.028	136.48	-80.77	qprm
833	1	0.002	136.48	-1.48	0.028	136.48	-94.55	freq
	1	0.002	136.48	-1.48	0.030	136.48	-94.66	qprm
	2	0.007	136.48	-0.93	0.007	136.48	-90.95	freq
	2	0.007	136.48	-0.93	0.007	136.48	-90.89	qprm
	3	0.007	136.48	-179.09	0.007	136.48	-89.08	freq
	3	0.007	136.48	-179.09	0.008	136.48	-89.13	qprm
	4	0.002	136.48	-178.68	0.028	136.48	-84.94	freq
	4	0.002	136.48	-178.68	0.030	136.48	-85.15	qprm
837	1	0.012	136.48	-3.95	0.003	136.48	-92.21	freq
	1	0.012	136.48	-3.95	0.003	136.48	-92.21	qprm
	2	0.016	136.48	-39.83	0.022	136.48	-129.05	freq
	2	0.016	136.48	-39.94	0.022	136.48	-129.05	qprm
	3	0.019	136.48	-47.15	0.018	136.48	-46.24	freq
	3	0.019	136.48	-47.15	0.018	136.48	-46.24	qprm
	4	0.000	136.48	-22.31	0.016	136.48	-34.21	freq
	4	0.000	136.48	-22.31	0.016	136.48	-34.21	qprm
972	1	0.086	136.48	-94.30	0.006	136.48	-0.47	freq
	1	0.086	136.48	-94.31	0.006	136.48	-0.47	qprm
	2	0.021	136.48	-90.32	0.011	136.48	-0.59	freq
	2	0.021	136.48	-90.32	0.011	136.48	-0.59	qprm
	3	0.020	136.48	-89.66	0.010	136.48	-179.34	freq
	3	0.020	136.48	-89.66	0.010	136.48	-179.34	qprm
	4	0.086	136.48	-85.66	0.003	136.48	-179.19	freq
	4	0.086	136.48	-85.66	0.003	136.48	-179.19	qprm
994	1	0.080	136.48	-90.84	0.016	136.48	-0.17	freq
	1	0.079	136.48	-90.87	0.016	136.48	-0.17	qprm
	2	0.025	136.48	-90.23	0.018	136.48	-0.38	freq
	2	0.025	136.48	-90.23	0.018	136.48	-0.38	qprm
	3	0.021	136.48	-90.32	0.011	136.48	-0.62	freq

	3	0.021	136.48	-90.32	0.011	136.48	-0.62	qprm
	4	0.084	136.48	-82.23	0.000	136.48	-157.69	freq
	4	0.083	136.48	-82.26	0.000	136.48	-157.69	qprm
993	1	0.086	136.48	-94.34	0.003	136.48	-0.81	freq
	1	0.086	136.48	-94.34	0.003	136.48	-0.81	qprm
	2	0.020	136.48	-90.34	0.010	136.48	-0.66	freq
	2	0.020	136.48	-90.34	0.010	136.48	-0.66	qprm
	3	0.021	136.48	-89.68	0.011	136.48	-179.41	freq
	3	0.021	136.48	-89.68	0.011	136.48	-179.41	qprm
	4	0.086	136.48	-85.70	0.006	136.48	-179.53	freq
	4	0.086	136.48	-85.69	0.006	136.48	-179.53	qprm
997	1	0.014	136.48	-90.49	0.017	136.48	-0.16	freq
	1	0.014	136.48	-90.49	0.017	136.48	-0.16	qprm
	2	0.033	136.48	-125.49	0.022	136.48	-34.85	freq
	2	0.033	136.48	-125.49	0.022	136.48	-34.27	qprm
	3	0.031	136.48	-126.06	0.023	136.48	-36.71	freq
	3	0.031	136.48	-126.06	0.023	136.48	-36.71	qprm
	4	0.028	136.48	-131.10	0.000	136.48	-22.31	freq
	4	0.028	136.48	-131.10	0.000	136.48	-22.31	qprm
1169	1	0.004	136.48	0.62	0.052	136.48	90.13	freq
	1	0.004	136.48	0.63	0.059	136.48	90.11	qprm
	2	0.002	136.48	2.68	0.030	136.48	90.22	freq
	2	0.002	136.48	2.74	0.033	136.48	90.20	qprm
	3	0.002	136.48	176.94	0.029	136.48	89.77	freq
	3	0.002	136.48	176.78	0.032	136.48	89.79	qprm
	4	0.002	136.48	178.32	0.052	136.48	89.87	freq
	4	0.002	136.48	178.25	0.059	136.48	89.89	qprm
1479	1	0.000	136.48	135.00	0.001	136.48	153.84	freq
	1	0.000	136.48	135.00	0.001	136.48	153.84	qprm
	2	0.000	136.48	135.00	0.003	136.48	117.43	freq
	2	0.000	136.48	135.00	0.003	136.48	74.09	qprm
	3	0.000	136.48	161.74	0.002	136.48	101.99	freq
	3	0.000	136.48	155.74	0.003	136.48	87.40	qprm
	4	0.000	136.48	135.00	0.001	136.48	131.40	freq
	4	0.000	136.48	135.00	0.001	136.48	131.40	qprm

*Verifica stato limite esercizio: tensioni calcestruzzo*

Elemento	Vertice	Rara		Quasi Permanente	
		Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
519	1	-4348.389	5	-4304.711	1
	2	-6833.148	5	-6800.007	1
	3	-5878.401	6	-5878.401	2
	4	-2986.161	6	-2986.161	2
509	1	-6777.113	5	-6756.481	1
	2	-5665.816	5	-5649.348	1
	3	-4545.724	6	-4574.672	1
	4	-5443.946	5	-5434.071	1
528	1	-2915.663	5	-2873.204	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	-2540.149	5	-2463.002	1
527	1	-2649.977	5	-2574.304	1
	2	-2801.243	6	-2801.243	2
	3	0.000	0	0.000	0
	4	-3106.034	5	-3018.396	1
569	1	-4348.062	5	-4304.382	1
	2	-6832.903	5	-6799.762	1
	3	-5878.368	6	-5878.368	2
	4	-2986.115	6	-2986.115	2

559	1	-6776.952	5	-6756.320	1
	2	-5667.252	5	-5650.787	1
	3	-4547.504	6	-4576.444	1
	4	-5443.844	5	-5433.968	1
578	1	-2913.578	5	-2871.097	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	-2537.500	5	-2460.291	1
577	1	-2647.404	5	-2571.674	1
	2	-2796.193	6	-2796.193	2
	3	0.000	0	0.000	0
	4	-3103.710	5	-3016.024	1
619	1	-2155.213	5	-2099.756	1
	2	-2939.822	5	-2935.559	1
	3	-3577.573	6	-3577.573	2
	4	-2193.674	6	-2193.674	2
628	1	-3772.987	5	-3711.295	1
	2	-4441.740	5	-4407.272	1
	3	-3658.103	5	-3644.977	1
	4	-2345.297	5	-2330.180	1
589	1	-4510.091	5	-4500.562	1
	2	-4362.589	5	-4350.019	1
	3	-5418.628	5	-5407.035	1
	4	-5539.996	5	-5528.460	1
627	1	-2217.804	5	-2217.562	1
	2	-3531.141	6	-3531.141	2
	3	-2444.180	5	-2442.042	1
	4	-3001.740	5	-2981.257	1
669	1	-2150.629	5	-2095.081	1
	2	-2936.476	5	-2932.210	1
	3	-3576.467	6	-3576.467	2
	4	-2193.695	6	-2193.695	2
678	1	-3778.821	5	-3717.194	1
	2	-4444.902	5	-4410.450	1
	3	-3661.240	5	-3648.121	1
	4	-2343.688	5	-2328.564	1
639	1	-4507.813	5	-4498.280	1
	2	-4360.277	5	-4347.702	1
	3	-5416.480	5	-5404.884	1
	4	-5537.837	5	-5526.299	1
677	1	-2217.896	5	-2217.655	1
	2	-3535.023	6	-3535.023	2
	3	-2447.367	5	-2445.232	1
	4	-2998.381	5	-2977.881	1
812	1	-4988.990	5	-4941.613	1
	2	-2973.299	5	-2925.031	1
	3	-3550.883	5	-3484.841	1
	4	-4790.286	5	-4735.144	1
834	1	-4640.254	5	-4576.277	1
	2	-4336.885	5	-4282.617	1
	3	-3855.609	5	-3799.482	1
	4	-5004.413	5	-4947.466	1
833	1	-4790.738	5	-4735.599	1
	2	-3551.583	5	-3485.550	1
	3	-2973.452	5	-2925.185	1
	4	-4989.302	5	-4941.926	1
837	1	-3711.032	5	-3663.956	1
	2	-2742.452	5	-2675.903	1
	3	-2655.595	5	-2573.222	1
	4	-3752.193	5	-3681.251	1

972	1	-5937.803	5	-5894.744	1
	2	-3925.009	5	-3870.080	1
	3	-3414.290	5	-3346.136	1
	4	-5549.754	5	-5498.877	1
994	1	-5277.247	5	-5241.717	1
	2	-4077.630	5	-4058.124	1
	3	-3264.622	5	-3187.823	1
	4	-5842.651	5	-5791.859	1
993	1	-5550.021	5	-5499.146	1
	2	-3414.364	5	-3346.211	1
	3	-3924.952	5	-3870.022	1
	4	-5937.959	5	-5894.900	1
997	1	-3115.136	5	-3090.089	1
	2	-5456.656	5	-5405.762	1
	3	-5488.559	5	-5446.730	1
	4	-4232.832	5	-4210.614	1
1169	1	-2793.744	5	-2754.750	1
	2	-2040.322	5	-2023.988	1
	3	-1994.668	5	-1967.657	1
	4	-2774.330	5	-2729.269	1
1479	1	-446.611	6	-446.611	2
	2	-623.973	5	-623.916	2
	3	-579.142	5	-566.695	2
	4	-388.350	6	-388.350	2

**Verifica stato limite esercizio: tensioni acciaio**

Elemento	Vertice	Rara		Quasi Permanente	
		Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
519	1	36215.954	5	35610.583	1
	2	52867.369	5	52281.472	1
	3	70778.748	6	70778.748	2
	4	31846.181	6	31846.181	2
509	1	56584.211	6	56584.211	2
	2	32057.135	6	32057.135	2
	3	10426.097	6	10426.097	2
	4	35645.846	6	35645.846	2
528	1	11860.936	5	11705.058	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	11877.410	5	11271.475	1
527	1	12867.497	5	12218.226	1
	2	359.668	6	359.668	2
	3	0.000	0	0.000	0
	4	14947.579	5	14274.335	1
569	1	36107.630	5	35502.259	1
	2	52758.911	5	52173.015	1
	3	70681.267	6	70681.267	2
	4	31763.092	6	31763.092	2
559	1	56489.948	6	56489.948	2
	2	31963.229	6	31963.229	2
	3	10328.719	6	10328.719	2
	4	35555.287	6	35555.287	2
578	1	11962.491	5	11806.541	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	11773.333	5	11167.532	1
577	1	12761.672	5	12112.536	1
	2	264.846	6	264.846	2
	3	0.000	0	0.000	0

	4	14842.624	5	14169.527	1
619	1	20237.456	6	20237.456	2
	2	38701.547	6	38701.547	2
	3	42458.999	6	42458.999	2
	4	33079.728	5	32272.687	1
628	1	33676.729	5	32888.519	1
	2	57721.957	5	56960.401	1
	3	11945.568	6	11945.568	2
	4	13610.804	6	13610.804	2
589	1	50462.257	5	50344.708	1
	2	56603.279	6	56603.279	2
	3	125802.086	5	125757.314	1
	4	125924.375	5	125882.681	1
627	1	19559.741	6	19559.741	2
	2	10727.600	6	10727.600	2
	3	8693.303	6	8693.303	2
	4	33955.187	6	33955.187	2
669	1	20156.178	6	20156.178	2
	2	38616.356	6	38616.356	2
	3	42393.472	6	42393.472	2
	4	33006.063	5	32195.359	1
678	1	33666.936	5	32878.791	1
	2	57720.822	5	56959.267	1
	3	12023.250	6	12023.250	2
	4	13509.457	6	13509.457	2
639	1	50375.667	5	50258.114	1
	2	56522.602	6	56522.602	2
	3	125714.158	5	125669.381	1
	4	125837.464	5	125795.764	1
677	1	19660.963	6	19660.963	2
	2	10814.070	6	10814.070	2
	3	8833.541	6	8833.541	2
	4	33851.563	6	33851.563	2
812	1	68418.018	6	68418.018	2
	2	31243.525	5	30936.239	1
	3	26153.388	5	25740.849	1
	4	78993.774	6	78993.774	2
834	1	76495.702	6	76495.702	2
	2	23181.172	5	22447.772	1
	3	23432.911	5	22855.316	1
	4	73340.025	6	73340.025	2
833	1	78978.310	6	78978.310	2
	2	26172.997	5	25760.461	1
	3	31261.638	5	30954.353	1
	4	68403.010	6	68403.010	2
837	1	31352.546	5	30328.590	1
	2	62218.628	5	60968.244	1
	3	58614.806	5	57348.027	1
	4	50753.193	5	50346.088	1
972	1	183686.835	6	183686.835	2
	2	37663.201	5	37370.647	1
	3	27036.349	5	27002.357	2
	4	194893.630	6	194893.630	2
994	1	188484.910	6	188484.910	2
	2	43322.562	6	43322.562	2
	3	30384.712	6	30384.712	2
	4	186421.091	6	186421.091	2
993	1	194871.180	6	194871.180	2
	2	27029.304	5	26970.393	2
	3	37654.322	5	37361.767	1

	4	183677.027	6	183677.027	2
997	1	71611.871	6	71611.871	2
	2	66072.825	6	66072.825	2
	3	59398.162	5	58184.204	1
	4	104145.768	6	104145.768	2
1169	1	134941.575	5	131166.914	1
	2	74194.913	5	72697.640	1
	3	72688.267	5	70938.045	1
	4	134710.439	5	130717.850	1
1479	1	2771.431	6	2771.431	2
	2	6091.271	5	5691.558	1
	3	6021.826	5	5557.481	1
	4	1582.397	6	1582.397	2

### 15.6.3 Cassoni tipo C

#### cassone C senza antirisacca

Generato giovedì 25 luglio 2019 alle ore 19:55:32.  
 All-In-One EWS 49 (11.07.2019) build 7540  
 © 1984-2019, Softing srl - Licenza 29995

#### Indice

Elementi più significativi  
 Caratteristiche dei materiali  
 Tipi di carico  
 Condizioni di carico  
 Combinazioni di carico di stato limite ultimo  
 Combinazioni di carico di stato limite di esercizio  
 Elementi  
 Armature  
 Verifica flesso-membranale  
 Verifica a taglio  
 Verifica stato limite esercizio: fessurazione  
 Verifica stato limite esercizio: tensioni calcestruzzo  
 Verifica stato limite esercizio: tensioni acciaio

#### *Elementi più significativi*

Elemento	Criterio
1909	Maggiore armatura
1842	Maggiore sollecitazione flessionale
842	Minore fattore di sicurezza
1573	Maggiore armatura
1559	Maggiore sollecitazione flessionale
1558	Maggiore sollecitazione membranale
1559	Minore fattore di sicurezza
1468	Maggiore armatura
396	Maggiore sollecitazione flessionale
1453	Maggiore sollecitazione membranale
1454	Minore fattore di sicurezza
1363	Maggiore armatura
1325	Maggiore sollecitazione flessionale
1364	Maggiore sollecitazione membranale
1355	Minore fattore di sicurezza
1313	Maggiore armatura

1314 Maggiore sollecitazione flessionale  
 1295 Maggiore sollecitazione membranale  
 1305 Minore fattore di sicurezza  
 1263 Maggiore armatura  
 1255 Maggiore sollecitazione flessionale  
 1245 Maggiore sollecitazione membranale  
 1255 Minore fattore di sicurezza  
 363 Maggiore armatura  
 325 Maggiore sollecitazione flessionale  
 364 Maggiore sollecitazione membranale  
 355 Minore fattore di sicurezza  
 313 Maggiore armatura  
 314 Maggiore sollecitazione flessionale  
 295 Maggiore sollecitazione membranale  
 305 Minore fattore di sicurezza

### Caratteristiche dei materiali

Metodo degli stati limite			
Resistenza caratteristica cubica calcestruzzo	kN/m <sup>2</sup>	34323.28	
Resistenza caratteristica acciaio	kN/m <sup>2</sup>	431492.60	
Coefficiente di sicurezza parziale calcestruzzo		1.50	
Coefficiente di sicurezza parziale acciaio		1.15	
Coefficiente di sicurezza addizionale calcestruzzo		0.85	
Accorciamento unitario massimo nel calcestruzzo (x1000)		3.50	
Allungamento unitario massimo nell'acciaio (x1000)		10.00	

### Tipi di carico

Nome	Tipo	Grav.	Gamma	Gamma	Gamma	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi 2	Phi
			fav	sfav.	sismico	sismico (coeff. correl.)				
Permanente	permanente	*	1.00	1.30	1.00	nd	nd	nd	nd	nd
Permanente non strutt.	permanente	*	0.00	1.50	1.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLV	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLD	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLO	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLC	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLV	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLD	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLO	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLC	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Cat. A: Residenziale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. B: Uffici	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. C: Affollamento	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. D: Commerciale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. E: Magazzini	variabile	*	nd	1.50	1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00
Cat. F: Rimesse (<30kN)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. G: Rimesse (>30kN)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. H: Copertura	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.00
Neve (q<1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.50	0.20	0.00	0.00	1.00
Neve (q>1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.20	0.00	1.00
Vento	variabile non contemporaneo		nd	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	0.00	1.00
Temperatura	variabile non contemporaneo		nd	1.50	0.00	0.60	0.50	0.00	0.00	1.00
Combinazione	combinazione		nd	0.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Variabile unitario AG	variabile	*	nd	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

### Condizioni di carico

(Fase) Nome	Tipo
(1) Dinamica SLOh Y	Sismico SLO
(1) Dinamica SLOh X	Sismico SLO





	Dinamica SLVh Y
15	0.30 * (1) Dinamica SLVh X + 0.80 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 * (1) #3-Peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio + -1.00 * (1) Dinamica SLVh Y
16	0.30 * (1) Dinamica SLVh X + 0.80 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 * (1) #3-Peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio + 1.00 * (1) Dinamica SLVh Y
17	1.50 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 * (1) #3-Peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio
18	1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 * (1) #3-Peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio
19	1.50 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.30 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.30 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.30 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.30 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.30 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.30 * (1) #3-Peso cls magro + 1.30 * (1) #2-peso zavorra + 1.30 * (1) #1-proprio
20	1.30 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.30 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.30 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.30 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.30 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.30 * (1) #3-Peso cls magro + 1.30 * (1) #2-peso zavorra + 1.30 * (1) #1-proprio

### Combinazioni di carico di stato limite di esercizio

1	Quasi Perm.	0.80 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 * (1) #3-Peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio
2	Quasi Perm.	1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 * (1) #3-Peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio
3	Frequente	0.90 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 * (1) #3-Peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio
4	Frequente	1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 * (1) #3-Peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio
5	Rara	1.00 * (1) #9-sovraccarico accidentale + 1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 * (1) #3-Peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio
6	Rara	1.00 * (1) #8-spinta sismica terreno + 1.00 * (1) #7-spinta e sottospinta acqua + 1.00 * (1) #6-spinta sovraccarico + 1.00 * (1) #5-spinta terreno monte + 1.00 * (1) #4-Peso sovrastruttura + 1.00 * (1) #3-Peso cls magro + 1.00 * (1) #2-peso zavorra + 1.00 * (1) #1-proprio

### Elementi

Elemento	Spessore (m)	Vertice	X (m)	Y (m)	Z (m)
305	0.25	1	14.78	1.62	0.00
		2	14.78	1.62	0.75
		3	14.78	1.15	0.75
		4	14.78	1.15	0.00
295	0.25	1	14.78	1.62	0.75
		2	14.78	1.62	1.50
		3	14.78	1.15	1.50
		4	14.78	1.15	0.75
314	0.25	1	14.78	5.85	0.00
		2	14.78	5.85	0.75
		3	14.78	5.38	0.75
		4	14.78	5.38	0.00
313	0.25	1	14.78	5.38	0.00
		2	14.78	5.38	0.75
		3	14.78	4.91	0.75
		4	14.78	4.91	0.00
355	0.30	1	19.86	1.62	0.00
		2	19.86	1.62	0.75
		3	19.86	1.15	0.75

		4 19.86 1.15 0.00
364	0.30	1 19.86 5.85 0.00 2 19.86 5.85 0.75 3 19.86 5.38 0.75 4 19.86 5.38 0.00
325	0.30	1 19.86 1.62 2.25 2 19.86 1.62 3.00 3 19.86 1.15 3.00 4 19.86 1.15 2.25
363	0.30	1 19.86 5.38 0.00 2 19.86 5.38 0.75 3 19.86 4.91 0.75 4 19.86 4.91 0.00
1245	0.25	1 9.93 1.62 0.75 2 9.93 1.62 1.50 3 9.93 1.15 1.50 4 9.93 1.15 0.75
1255	0.25	1 9.93 1.62 0.00 2 9.93 1.62 0.75 3 9.93 1.15 0.75 4 9.93 1.15 0.00
1263	0.25	1 9.93 5.38 0.00 2 9.93 5.38 0.75 3 9.93 4.91 0.75 4 9.93 4.91 0.00
1305	0.25	1 5.08 1.62 0.00 2 5.08 1.62 0.75 3 5.08 1.15 0.75 4 5.08 1.15 0.00
1295	0.25	1 5.08 1.62 0.75 2 5.08 1.62 1.50 3 5.08 1.15 1.50 4 5.08 1.15 0.75
1314	0.25	1 5.08 5.85 0.00 2 5.08 5.85 0.75 3 5.08 5.38 0.75 4 5.08 5.38 0.00
1313	0.25	1 5.08 5.38 0.00 2 5.08 5.38 0.75 3 5.08 4.91 0.75 4 5.08 4.91 0.00
1355	0.30	1 0.00 1.62 0.00 2 0.00 1.62 0.75 3 0.00 1.15 0.75 4 0.00 1.15 0.00
1364	0.30	1 0.00 5.85 0.00 2 0.00 5.85 0.75 3 0.00 5.38 0.75 4 0.00 5.38 0.00
1325	0.30	1 0.00 1.62 2.25 2 0.00 1.62 3.00 3 0.00 1.15 3.00

			4	0.00	1.15	2.25	
1363	0.30	1	0.00	5.38	0.00		
		2	0.00	5.38	0.75		
		3	0.00	4.91	0.75		
		4	0.00	4.91	0.00		
1454	0.30	1	2.77	5.85	0.00		
		2	2.77	5.85	0.75		
		3	2.31	5.85	0.75		
		4	2.31	5.85	0.00		
1453	0.30	1	2.31	5.85	0.00		
		2	2.31	5.85	0.75		
		3	1.85	5.85	0.75		
		4	1.85	5.85	0.00		
396	0.30	1	14.78	5.85	2.25		
		2	14.78	5.85	3.00		
		3	15.24	5.85	3.00		
		4	15.24	5.85	2.25		
1468	0.30	1	9.37	5.85	0.00		
		2	9.37	5.85	0.75		
		3	8.80	5.85	0.75		
		4	8.80	5.85	0.00		
1558	0.30	1	2.31	1.15	0.00		
		2	2.31	1.15	0.75		
		3	1.85	1.15	0.75		
		4	1.85	1.15	0.00		
1559	0.30	1	2.77	1.15	0.00		
		2	2.77	1.15	0.75		
		3	2.31	1.15	0.75		
		4	2.31	1.15	0.00		
1573	0.30	1	9.37	1.15	0.00		
		2	9.37	1.15	0.75		
		3	8.80	1.15	0.75		
		4	8.80	1.15	0.00		
842	0.50	1	17.55	5.85	0.00		
		2	17.55	5.38	0.00		
		3	17.09	5.38	0.00		
		4	17.09	5.85	0.00		
1842	0.50	1	2.31	5.85	0.00		
		2	2.31	5.38	0.00		
		3	2.77	5.38	0.00		
		4	2.77	5.85	0.00		
1909	0.50	1	0.46	7.00	0.00		
		2	0.46	6.62	0.00		
		3	0.92	6.62	0.00		
		4	0.92	7.00	0.00		

### Armature

Elemento	Direzione (°)	Vertice	Superiore (x 100)		Inferiore (x 100)	
			x (m)	y (m)	x (m)	y (m)
305	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
295	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11

314	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
313	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
355	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
364	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
325	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
363	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1245	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1255	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1263	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1305	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1295	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1314	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1313	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1355	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1364	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1325	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1363	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1454	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1453	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
396	90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1468	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1558	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1559	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1573	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
842	-90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1842	90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11
1909	90.00	tutti	0.11	0.11	0.11	0.11

### Verifica flessione-membranale

Elemento	Vertice	Combinazione	DirM(°)	DirN(°)	n1	n2	m1	m2	Coeff. sicurezza
Elemento	Vertice	Combinazione	DirM(°)	DirN(°)	n1 (kN)	n2 (kN)	m1 (kNxm)	m2 (kNxm)	Coeff. sicurezza
305	2	16	-43.08	-61.60	-0.20	0.17	-0.00	0.00	1.55
295	0	16	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.99
314	1	13	65.13	89.21	-0.02	0.07	-0.00	0.01	2.90
313	1	14	-26.25	-87.68	-0.04	0.01	0.00	0.02	> 10.00
355	2	14	-44.28	-34.58	-0.09	0.08	0.00	0.06	1.42
364	1	13	69.09	-37.90	-0.01	0.08	-0.03	-0.01	2.66
325	2	20	-65.86	0.98	-0.05	-0.03	0.01	0.44	2.11
363	1	14	-32.90	82.61	-0.04	0.02	-0.05	0.09	4.44
1245	0	14	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.97
1255	2	16	-43.17	79.96	-0.20	0.17	-0.00	0.00	1.53
1263	1	14	-25.66	-82.52	-0.04	0.01	0.00	0.01	> 10.00
1305	2	14	-43.08	28.40	-0.20	0.17	-0.00	0.00	1.55
1295	0	14	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.99

1314	1	15	65.13	-0.79	-0.02	0.07	-0.01	0.00	2.90
1313	1	16	-26.25	2.32	-0.04	0.01	-0.02	-0.00	> 10.00
1355	2	16	-44.28	55.42	-0.09	0.08	-0.06	-0.00	1.42
1364	1	15	69.09	52.10	-0.01	0.08	0.01	0.03	2.66
1325	2	20	-65.86	-89.02	-0.05	-0.03	-0.44	-0.01	2.11
1363	1	16	-32.90	-7.39	-0.04	0.02	-0.09	0.05	4.44
1454	0	15	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.86
1453	0	15	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90
396	1	20	-184.75	-179.59	-0.04	-0.01	-0.03	0.62	2.08
1468	3	15	-56.33	-34.01	-0.02	0.03	-0.14	0.06	2.68
1558	0	16	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14
1559	0	16	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12
1573	3	16	-61.73	58.08	-0.02	0.06	-0.07	0.23	1.55
842	0	16	90.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36
1842	3	14	-90.00	-180.59	0.00	0.00	-0.86	0.05	1.37
1909	1	14	-90.00	-208.92	0.00	0.00	-0.03	-0.01	> 10.00

**Minimo fattore di sicurezza:** 1.118933 >= 1.00

Per ogni elemento di indice **Elemento** vengono esposti i dati relativi alla verifica per la combinazione **Combinazione** al vertice **Vertice** che ha comportato il minor coefficiente di sicurezza. Vengono riportati anche i valori limite relativi agli angoli di fessurazione superiore ed inferiore **DirSup** e **DirInf** delle azioni membranali **n1** e **n2** e dei momenti **m1** e **m2** relativi a tali piani di fessurazione.

#### Verifica a taglio

Elemento	Combinazione	Inc.Arm. %	Tud	Tur	Coeff. sicurezza
305	9	0.00	0.13	1.21	9.42
295	9	0.00	0.07	1.21	> 10.00
314	11	0.00	0.12	1.21	9.78
313	9	0.00	0.04	1.21	> 10.00
355	20	0.00	0.30	1.39	4.58
364	13	0.00	0.23	1.39	5.93
325	20	0.00	0.72	1.39	1.93
363	19	0.00	0.43	1.39	3.21
1245	12	0.00	0.06	1.21	> 10.00
1255	12	0.00	0.11	1.21	> 10.00
1263	9	0.00	0.03	1.21	> 10.00
1305	10	0.00	0.13	1.21	9.42
1295	10	0.00	0.07	1.21	> 10.00
1314	12	0.00	0.12	1.21	9.78
1313	10	0.00	0.04	1.21	> 10.00
1355	20	0.00	0.30	1.39	4.58
1364	15	0.00	0.23	1.39	5.93
1325	20	0.00	0.72	1.39	1.93
1363	19	0.00	0.43	1.39	3.21
1454	19	0.00	0.83	1.39	1.66
1453	19	0.00	0.95	1.39	1.46
396	20	0.00	0.66	1.39	2.11
1468	19	0.00	0.49	1.39	2.84
1558	19	0.02	1.48	1.48	1.00
1559	19	0.00	1.33	1.39	1.04
1573	19	0.00	0.84	1.39	1.64
842	16	0.00	1.53	2.03	1.33
1842	14	0.00	1.53	2.03	1.33
1909	14	0.00	0.34	2.03	6.00

**Minimo fattore di sicurezza:** 1.000000 >= 1.00

Per ogni elemento di indice **Elemento** vengono esposti i dati relativi alla verifica per la combinazione **Combinazione** che ha comportato il minor coefficiente di sicurezza. Viene riportata l'incidenza di armatura **Inc.Arm** % in percentuale e se tale

valore è nullo, non è necessaria armatura per il taglio e il taglio resistente è calcolato per l'elemento non armato. Vengono inoltre riportati il taglio di progetto per unità di lunghezza **Tud** ed il taglio resistente **Tur**

**Verifica stato limite esercizio: fessurazione**

Elemento	Vertice	Superiore			Inferiore			Tipo
		Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)	Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)	
305	1	0.001	138.60	-121.67	0.000	138.60	-22.00	freq
	1	0.001	138.60	-121.67	0.000	138.60	-22.00	qprm
	2	0.001	138.60	-44.85	0.001	138.60	-46.75	freq
	2	0.001	138.60	-134.88	0.001	138.60	-46.75	qprm
	3	0.000	138.60	-74.13	0.002	138.60	-65.89	freq
	3	0.000	138.60	-74.13	0.002	138.60	-67.64	qprm
	4	0.001	56.00	-86.23	0.000	56.00	-169.96	freq
	4	0.001	56.00	-86.19	0.000	56.00	-169.96	qprm
295	1	0.001	138.60	-83.46	0.002	138.60	-162.34	qprm
	1	0.001	138.60	-83.46	0.002	138.60	-162.34	qprm
	2	0.001	138.60	-76.96	0.002	138.60	-143.82	freq
	2	0.001	138.60	-77.71	0.002	138.60	-143.82	qprm
	3	0.000	138.60	-82.67	0.002	138.60	-61.80	freq
	3	0.000	138.60	-82.67	0.002	138.60	-63.27	qprm
	4	0.002	138.60	-83.05	0.001	138.60	-148.16	freq
	4	0.002	138.60	-83.15	0.001	138.60	-148.16	qprm
314	1	0.001	56.00	-93.58	0.000	56.00	-20.65	freq
	1	0.001	56.00	-93.61	0.000	56.00	-20.65	qprm
	2	0.000	138.60	-68.00	0.001	138.60	-71.08	freq
	2	0.000	138.60	-68.00	0.002	138.60	-72.76	qprm
	3	0.001	138.60	-150.23	0.001	138.60	-63.50	freq
	3	0.001	138.60	-150.14	0.001	138.60	-63.50	qprm
	4	0.001	138.60	-66.90	0.000	138.60	-158.00	freq
	4	0.001	138.60	-66.90	0.000	138.60	-158.00	qprm
313	1	0.001	138.60	-99.12	0.000	138.60	-26.80	freq
	1	0.001	138.60	-99.14	0.000	138.60	-26.80	qprm
	2	0.000	138.60	-109.67	0.000	138.60	-22.33	freq
	2	0.000	138.60	-109.09	0.000	138.60	-22.33	qprm
	3	0.001	138.60	-105.69	0.000	138.60	-130.84	freq
	3	0.001	138.60	-105.63	0.000	138.60	-133.69	qprm
	4	0.001	138.60	-100.31	0.000	138.60	-158.00	freq
	4	0.001	138.60	-100.31	0.000	138.60	-158.00	qprm
355	1	0.010	138.60	-50.24	0.000	138.60	-22.00	freq
	1	0.010	138.60	-49.50	0.000	138.60	-158.00	qprm
	2	0.018	138.60	-33.30	0.000	138.60	-45.00	freq
	2	0.018	138.60	-33.30	0.000	138.60	-45.00	qprm
	3	0.026	138.60	-160.33	0.000	138.60	-68.00	freq
	3	0.026	138.60	-160.33	0.000	138.60	-68.00	qprm
	4	0.012	138.60	-129.02	0.002	56.00	-54.22	freq
	4	0.012	138.60	-129.82	0.002	56.00	-39.24	qprm
364	1	0.011	138.60	-72.45	0.001	56.00	-177.05	freq
	1	0.011	138.60	-72.13	0.001	56.00	-177.97	qprm
	2	0.021	138.60	-172.58	0.001	138.60	-87.32	freq
	2	0.021	138.60	-172.58	0.001	138.60	-87.32	qprm
	3	0.023	138.60	-142.69	0.005	138.60	-88.56	freq
	3	0.023	138.60	-142.69	0.005	138.60	-88.56	qprm
	4	0.016	138.60	-124.14	0.000	138.60	-22.00	freq
	4	0.016	138.60	-124.60	0.000	138.60	-22.00	qprm
325	1	0.052	138.60	-175.66	0.004	138.60	-88.41	freq
	1	0.052	138.60	-175.66	0.004	138.60	-88.41	qprm
	2	0.050	138.60	-178.22	0.000	138.60	-59.35	freq
	2	0.050	138.60	-178.22	0.000	138.60	-59.35	qprm
	3	0.156	138.60	-179.36	0.004	138.60	-89.38	freq

	3	0.156	138.60 -179.36	0.004	138.60 -89.39	qprm
	4	0.157	138.60 -178.56	0.013	138.60 -89.79	freq
	4	0.157	138.60 -178.56	0.013	138.60 -89.79	qprm
363	1	0.016	138.60 -90.41	0.010	138.60 -0.27	freq
	1	0.016	138.60 -90.41	0.010	138.60 -0.27	qprm
	2	0.022	138.60 -131.48	0.011	138.60 -42.91	freq
	2	0.022	138.60 -131.48	0.011	138.60 -42.91	qprm
	3	0.019	138.60 -128.48	0.016	138.60 -43.51	freq
	3	0.019	138.60 -128.70	0.016	138.60 -43.51	qprm
	4	0.034	138.60 -110.26	0.000	138.60 -22.00	freq
	4	0.034	138.60 -110.47	0.000	138.60 -22.00	qprm
1245	1	0.000	138.60 -45.00	0.000	138.60 -45.00	freq
	1	0.000	138.60 -45.00	0.000	138.60 -45.00	qprm
	2	0.000	138.60 -45.00	0.000	138.60 -45.00	freq
	2	0.000	138.60 -45.00	0.000	138.60 -45.00	qprm
	3	0.000	138.60 -68.00	0.000	138.60 -68.00	freq
	3	0.000	138.60 -68.00	0.000	138.60 -68.00	qprm
	4	0.000	138.60 -68.00	0.000	138.60 -68.00	freq
	4	0.000	138.60 -68.00	0.000	138.60 -68.00	qprm
1255	1	0.000	138.60 -158.00	0.000	138.60 -158.00	freq
	1	0.000	138.60 -158.00	0.000	138.60 -158.00	qprm
	2	0.000	138.60 -45.00	0.000	138.60 -45.00	freq
	2	0.000	138.60 -45.00	0.000	138.60 -45.00	qprm
	3	0.000	138.60 -68.00	0.000	138.60 -68.00	freq
	3	0.000	138.60 -68.00	0.000	138.60 -68.00	qprm
	4	0.000	56.00 -45.00	0.000	56.00 -45.00	freq
	4	0.000	56.00 -45.00	0.000	56.00 -45.00	qprm
1263	1	0.000	138.60 -158.00	0.000	138.60 -158.00	freq
	1	0.000	138.60 -158.00	0.000	138.60 -158.00	qprm
	2	0.000	138.60 -45.00	0.000	138.60 -45.00	freq
	2	0.000	138.60 -45.00	0.000	138.60 -45.00	qprm
	3	0.000	138.60 -45.00	0.000	138.60 -45.00	freq
	3	0.000	138.60 -45.00	0.000	138.60 -45.00	qprm
	4	0.000	138.60 -158.00	0.000	138.60 -158.00	freq
	4	0.000	138.60 -158.00	0.000	138.60 -158.00	qprm
1305	1	0.000	138.60 -22.00	0.001	138.60 -121.67	freq
	1	0.000	138.60 -22.00	0.001	138.60 -121.67	qprm
	2	0.001	138.60 -46.75	0.001	138.60 -47.58	freq
	2	0.001	138.60 -46.75	0.001	138.60 -134.88	qprm
	3	0.002	138.60 -67.85	0.000	138.60 -74.13	freq
	3	0.002	138.60 -67.64	0.000	138.60 -74.13	qprm
	4	0.000	56.00 -169.96	0.001	56.00 -85.87	freq
	4	0.000	56.00 -169.96	0.001	56.00 -86.19	qprm
1295	1	0.002	138.60 -162.34	0.001	138.60 -83.43	freq
	1	0.002	138.60 -162.34	0.001	138.60 -83.46	qprm
	2	0.002	138.60 -143.82	0.001	138.60 -81.18	freq
	2	0.002	138.60 -143.82	0.001	138.60 -77.71	qprm
	3	0.002	138.60 -63.45	0.000	138.60 -82.67	freq
	3	0.002	138.60 -63.27	0.000	138.60 -82.67	qprm
	4	0.001	138.60 -148.16	0.002	138.60 -83.98	freq
	4	0.001	138.60 -148.16	0.002	138.60 -83.15	qprm
1314	1	0.000	56.00 -20.65	0.001	56.00 -93.90	freq
	1	0.000	56.00 -20.65	0.001	56.00 -93.61	qprm
	2	0.002	138.60 -72.96	0.000	138.60 -68.00	freq
	2	0.002	138.60 -72.76	0.000	138.60 -68.00	qprm
	3	0.001	138.60 -63.50	0.001	138.60 -149.34	freq
	3	0.001	138.60 -63.50	0.001	138.60 -150.14	qprm
	4	0.000	138.60 -158.00	0.001	138.60 -66.90	freq
	4	0.000	138.60 -158.00	0.001	138.60 -66.90	qprm
1313	1	0.000	138.60 -26.80	0.001	138.60 -99.33	freq

	1	0.000	138.60	-26.80	0.001	138.60	-99.14	qprm
	2	0.000	138.60	-22.33	0.000	138.60	-106.87	freq
	2	0.000	138.60	-22.33	0.000	138.60	-109.09	qprm
	3	0.000	138.60	-134.03	0.001	138.60	-105.10	freq
	3	0.000	138.60	-133.69	0.001	138.60	-105.63	qprm
	4	0.000	138.60	-22.00	0.001	138.60	-100.32	freq
	4	0.000	138.60	-22.00	0.001	138.60	-100.31	qprm
1355	1	0.000	138.60	-158.00	0.010	138.60	-43.52	freq
	1	0.000	138.60	-158.00	0.010	138.60	-49.50	qprm
	2	0.000	138.60	-45.00	0.018	138.60	-33.30	freq
	2	0.000	138.60	-45.00	0.018	138.60	-33.30	qprm
	3	0.000	138.60	-68.00	0.026	138.60	-160.33	freq
	3	0.000	138.60	-68.00	0.026	138.60	-160.33	qprm
	4	0.002	56.00	-37.41	0.010	138.60	-137.46	freq
	4	0.002	56.00	-39.24	0.012	138.60	-129.82	qprm
1364	1	0.001	56.00	-178.05	0.009	138.60	-68.81	freq
	1	0.001	56.00	-177.97	0.011	138.60	-72.13	qprm
	2	0.001	138.60	-87.32	0.021	138.60	-172.58	freq
	2	0.001	138.60	-87.32	0.021	138.60	-172.58	qprm
	3	0.005	138.60	-88.56	0.023	138.60	-142.69	freq
	3	0.005	138.60	-88.56	0.023	138.60	-142.69	qprm
	4	0.000	138.60	-22.00	0.015	138.60	-128.31	freq
	4	0.000	138.60	-22.00	0.016	138.60	-124.60	qprm
1325	1	0.004	138.60	-88.41	0.052	138.60	-175.66	freq
	1	0.004	138.60	-88.41	0.052	138.60	-175.66	qprm
	2	0.000	138.60	-59.35	0.050	138.60	-178.22	freq
	2	0.000	138.60	-59.35	0.050	138.60	-178.22	qprm
	3	0.004	138.60	-89.39	0.156	138.60	-179.36	freq
	3	0.004	138.60	-89.39	0.156	138.60	-179.36	qprm
	4	0.013	138.60	-89.79	0.157	138.60	-178.56	freq
	4	0.013	138.60	-89.79	0.157	138.60	-178.56	qprm
1363	1	0.010	138.60	-0.27	0.016	138.60	-90.43	freq
	1	0.010	138.60	-0.27	0.016	138.60	-90.41	qprm
	2	0.011	138.60	-42.91	0.022	138.60	-131.48	freq
	2	0.011	138.60	-42.91	0.022	138.60	-131.48	qprm
	3	0.016	138.60	-43.51	0.019	138.60	-130.51	freq
	3	0.016	138.60	-43.51	0.019	138.60	-128.70	qprm
	4	0.000	138.60	-22.00	0.033	138.60	-112.17	freq
	4	0.000	138.60	-22.00	0.034	138.60	-110.47	qprm
1454	1	0.003	138.60	-0.93	0.037	138.60	-95.12	freq
	1	0.003	138.60	-0.93	0.039	138.60	-94.91	qprm
	2	0.010	138.60	-0.66	0.010	138.60	-90.70	freq
	2	0.010	138.60	-0.66	0.010	138.60	-90.65	qprm
	3	0.010	138.60	-179.31	0.009	138.60	-89.27	freq
	3	0.010	138.60	-179.31	0.010	138.60	-89.31	qprm
	4	0.002	138.60	-178.87	0.037	138.60	-85.31	freq
	4	0.002	138.60	-178.87	0.039	138.60	-85.21	qprm
1453	1	0.000	138.60	-22.00	0.035	138.60	-99.07	freq
	1	0.000	138.60	-22.00	0.037	138.60	-99.33	qprm
	2	0.010	138.60	-179.36	0.010	138.60	-89.35	freq
	2	0.010	138.60	-179.36	0.011	138.60	-89.39	qprm
	3	0.018	138.60	-167.99	0.015	138.60	-88.86	freq
	3	0.018	138.60	-167.99	0.015	138.60	-88.81	qprm
	4	0.008	138.60	-179.66	0.029	138.60	-89.28	freq
	4	0.008	138.60	-179.66	0.030	138.60	-89.68	qprm
396	1	0.037	138.60	0.18	0.005	138.60	91.42	freq
	1	0.037	138.60	0.18	0.005	138.60	91.42	qprm
	2	0.037	138.60	0.18	0.002	138.60	94.43	freq
	2	0.037	138.60	0.18	0.002	138.60	94.15	qprm
	3	0.038	138.60	0.18	0.003	138.60	92.69	freq



	3	0.038	138.60	0.18	0.003	138.60	92.63	qprm
	4	0.038	138.60	0.18	0.003	138.60	91.99	freq
	4	0.038	138.60	0.18	0.003	138.60	91.96	qprm
1468	1	0.014	138.60	-0.20	0.006	138.60	-91.06	freq
	1	0.014	138.60	-0.20	0.006	138.60	-91.06	qprm
	2	0.022	138.60	-43.57	0.026	138.60	-130.65	freq
	2	0.022	138.60	-43.57	0.026	138.60	-130.02	qprm
	3	0.025	138.60	-133.93	0.022	138.60	-132.59	freq
	3	0.025	138.60	-133.93	0.022	138.60	-132.59	qprm
	4	0.000	138.60	-22.00	0.020	138.60	-131.91	freq
	4	0.000	138.60	-22.00	0.020	138.60	-131.91	qprm
1558	1	0.113	138.60	-97.85	0.000	138.60	-22.00	freq
	1	0.113	138.60	-97.83	0.000	138.60	-22.00	qprm
	2	0.028	138.60	-89.76	0.015	138.60	-179.54	freq
	2	0.028	138.60	-89.76	0.015	138.60	-179.54	qprm
	3	0.035	138.60	-89.81	0.024	138.60	-179.72	freq
	3	0.035	138.60	-89.81	0.024	138.60	-179.72	qprm
	4	0.108	138.60	-89.09	0.022	138.60	-179.88	freq
	4	0.107	138.60	-89.06	0.022	138.60	-179.88	qprm
1559	1	0.116	138.60	-94.35	0.008	138.60	-0.33	freq
	1	0.116	138.60	-94.36	0.008	138.60	-0.33	qprm
	2	0.029	138.60	-90.23	0.016	138.60	-0.43	freq
	2	0.029	138.60	-90.23	0.016	138.60	-0.43	qprm
	3	0.027	138.60	-89.75	0.014	138.60	-179.51	freq
	3	0.027	138.60	-89.75	0.014	138.60	-179.51	qprm
	4	0.116	138.60	-85.55	0.004	138.60	-179.38	freq
	4	0.116	138.60	-85.56	0.004	138.60	-179.38	qprm
1573	1	0.019	138.60	-90.35	0.017	138.60	-0.16	freq
	1	0.019	138.60	-90.35	0.017	138.60	-0.16	qprm
	2	0.040	138.60	-126.19	0.022	138.60	-34.57	freq
	2	0.040	138.60	-126.24	0.022	138.60	-33.84	qprm
	3	0.040	138.60	-124.10	0.027	138.60	-32.74	freq
	3	0.040	138.60	-124.10	0.027	138.60	-32.74	qprm
	4	0.038	138.60	-120.04	0.000	138.60	-22.00	freq
	4	0.038	138.60	-120.04	0.000	138.60	-22.00	qprm
842	1	0.033	138.60	-89.79	0.001	138.60	-174.18	freq
	1	0.032	138.60	-89.79	0.002	138.60	-176.34	qprm
	2	0.044	138.60	-89.85	0.002	138.60	-175.68	freq
	2	0.044	138.60	-89.85	0.003	138.60	-177.49	qprm
	3	0.045	138.60	-90.15	0.003	138.60	-2.53	freq
	3	0.045	138.60	-90.15	0.003	138.60	-2.08	qprm
	4	0.033	138.60	-90.21	0.006	138.60	-1.21	freq
	4	0.032	138.60	-90.21	0.006	138.60	-1.11	qprm
1842	1	0.002	138.60	1.42	0.070	138.60	90.10	freq
	1	0.002	138.60	1.48	0.080	138.60	90.08	qprm
	2	0.003	138.60	2.39	0.040	138.60	90.17	freq
	2	0.003	138.60	2.51	0.044	138.60	90.15	qprm
	3	0.003	138.60	177.96	0.041	138.60	89.84	freq
	3	0.003	138.60	177.92	0.045	138.60	89.85	qprm
	4	0.006	138.60	179.56	0.071	138.60	89.91	freq
	4	0.006	138.60	179.55	0.080	138.60	89.92	qprm
1909	1	0.000	138.60	135.00	0.002	138.60	154.41	freq
	1	0.000	138.60	135.00	0.002	138.60	154.41	qprm
	2	0.000	138.60	135.00	0.004	138.60	119.00	freq
	2	0.000	138.60	135.00	0.004	138.60	73.05	qprm
	3	0.000	138.60	160.53	0.003	138.60	103.88	freq
	3	0.000	138.60	150.47	0.003	138.60	88.02	qprm
	4	0.000	138.60	135.00	0.001	138.60	133.63	freq
	4	0.000	138.60	135.00	0.001	138.60	133.63	qprm

Verifica stato limite esercizio: tensioni calcestruzzo

Elemento	Vertice	Rara		Quasi Permanente	
		Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
305	1	-4322.640	5	-4283.437	1
	2	-6789.372	5	-6757.711	1
	3	-5836.251	6	-5836.251	2
	4	-2950.955	6	-2950.955	2
295	1	-6747.861	5	-6727.896	1
	2	-5633.101	5	-5617.284	1
	3	-4518.359	5	-4510.965	1
	4	-5380.607	5	-5370.925	1
314	1	-2934.981	5	-2893.898	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	-2471.936	5	-2394.139	1
313	1	-2582.658	5	-2506.610	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	-3030.412	5	-2942.624	1
355	1	-2127.055	5	-2073.273	1
	2	-2927.022	5	-2923.821	1
	3	-3595.272	6	-3595.272	2
	4	-2210.881	6	-2210.881	2
364	1	-3763.254	5	-3702.735	1
	2	-4458.903	5	-4424.610	1
	3	-3707.078	5	-3692.630	1
	4	-2364.384	5	-2348.938	1
325	1	-4497.660	5	-4488.801	1
	2	-4349.378	5	-4337.529	1
	3	-5403.902	5	-5392.974	1
	4	-5526.909	5	-5515.843	1
363	1	-2254.387	5	-2252.891	1
	2	-3573.725	6	-3573.725	2
	3	-2419.930	5	-2418.762	1
	4	-3008.671	5	-2988.299	1
1245	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
1255	1	0.000	0	0.000	0
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
1263	1	-2104.674	6	-2104.674	2
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	0.000	0	0.000	0
1305	1	-4322.640	5	-4283.437	1
	2	-6789.372	5	-6757.711	1
	3	-5836.251	6	-5836.251	2
	4	-2950.960	6	-2950.960	2
1295	1	-6747.861	5	-6727.896	1
	2	-5634.647	5	-5618.832	1
	3	-4520.135	5	-4512.742	1
	4	-5380.607	5	-5370.925	1
1314	1	-2932.838	5	-2891.733	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	-2469.508	5	-2391.652	1

1313	1	-2580.311	5	-2504.209	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	-3028.319	5	-2940.488	1
1355	1	-2123.310	5	-2069.454	1
	2	-2924.070	5	-2920.867	1
	3	-3593.907	6	-3593.907	2
	4	-2210.827	6	-2210.827	2
1364	1	-3763.263	5	-3702.744	1
	2	-4457.726	5	-4423.427	1
	3	-3706.974	5	-3692.522	1
	4	-2360.897	5	-2345.433	1
1325	1	-4495.393	5	-4486.531	1
	2	-4347.066	5	-4335.213	1
	3	-5401.845	5	-5390.914	1
	4	-5524.876	5	-5513.808	1
1363	1	-2252.636	5	-2251.140	1
	2	-3573.671	6	-3573.671	2
	3	-2423.349	5	-2422.184	1
	4	-3005.721	5	-2985.335	1
1454	1	-4985.968	5	-4938.722	1
	2	-3007.810	5	-2958.868	1
	3	-3592.314	5	-3525.644	1
	4	-4784.093	5	-4729.387	1
1453	1	-4996.197	5	-4939.786	1
	2	-3890.359	5	-3833.389	1
	3	-4364.958	5	-4309.996	1
	4	-4629.069	5	-4565.871	1
396	1	-4416.426	5	-4378.238	1
	2	-4420.706	5	-4383.676	1
	3	-3420.435	5	-3372.922	1
	4	-3451.959	5	-3404.591	1
1468	1	-2699.171	5	-2652.263	1
	2	-4034.118	5	-3993.069	1
	3	-4233.116	5	-4186.558	1
	4	-3571.036	5	-3544.195	1
1558	1	-5823.833	5	-5771.929	1
	2	-3286.224	5	-3228.855	1
	3	-4112.793	5	-4090.387	1
	4	-5224.964	5	-5191.560	1
1559	1	-5926.020	5	-5883.082	1
	2	-3956.670	5	-3900.554	1
	3	-3442.781	5	-3373.809	1
	4	-5535.379	5	-5484.850	1
1573	1	-3489.094	5	-3480.905	1
	2	-4386.178	6	-4386.178	2
	3	-4303.056	6	-4303.056	2
	4	-4420.154	5	-4396.800	1
842	1	-2745.692	5	-2701.928	1
	2	-1976.771	5	-1950.554	1
	3	-2027.815	5	-2012.035	1
	4	-2768.699	5	-2730.887	1
1842	1	-2745.692	5	-2701.928	1
	2	-1976.771	5	-1950.554	1
	3	-2027.815	5	-2012.035	1
	4	-2768.699	5	-2730.887	1
1909	1	-459.702	6	-459.702	2
	2	-632.376	6	-632.376	2
	3	-572.240	6	-572.240	2
	4	-401.917	6	-401.917	2

Verifica stato limite esercizio: tensioni acciaio

Elemento	Vertice	Rara		Quasi Permanente	
		Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
305	1	47928.228	5	47150.861	1
	2	71588.678	5	70817.009	1
	3	95572.956	6	95572.956	2
	4	44231.191	6	44231.191	2
295	1	76623.237	6	76623.237	2
	2	43945.782	6	43945.782	2
	3	13178.461	6	13178.461	2
	4	48139.248	6	48139.248	2
314	1	15832.844	5	15627.039	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	14185.431	5	13407.722	1
313	1	16293.310	5	15458.504	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	18749.434	5	17879.918	1
355	1	27677.695	6	27677.695	2
	2	52842.320	6	52842.320	2
	3	59218.097	6	59218.097	2
	4	45323.233	5	43992.722	2
364	1	45723.340	5	44667.161	1
	2	78817.833	5	77782.591	1
	3	17284.554	6	17284.554	2
	4	18320.272	6	18320.272	2
325	1	68426.613	5	68239.031	1
	2	76813.694	6	76813.694	2
	3	170782.721	5	170698.935	1
	4	171013.453	5	170927.798	1
363	1	27221.556	6	27221.556	2
	2	15640.599	6	15640.599	2
	3	13184.282	6	13184.282	2
	4	46296.648	6	46296.648	2
1245	1	71888.176	6	71888.176	2
	2	40894.247	6	40894.247	2
	3	15807.961	6	15807.961	2
	4	46801.889	6	46801.889	2
1255	1	47629.109	5	46828.477	1
	2	70080.228	5	69408.576	1
	3	95292.218	6	95292.218	2
	4	42332.119	6	42332.119	2
1263	1	15912.210	5	15094.245	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	18991.082	5	18112.969	1
1305	1	47786.791	5	47009.425	1
	2	71447.241	5	70675.573	1
	3	95441.358	6	95441.358	2
	4	44106.006	6	44106.006	2
1295	1	76491.640	6	76491.640	2
	2	43814.185	6	43814.185	2
	3	13046.863	6	13046.863	2
	4	48007.651	6	48007.651	2
1314	1	15967.401	5	15761.505	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	14051.576	5	13274.051	1

1313	1	16159.201	5	15324.575	1
	2	0.000	0	0.000	0
	3	0.000	0	0.000	0
	4	18614.293	5	17744.977	1
1355	1	27569.008	6	27569.008	2
	2	52731.040	6	52731.040	2
	3	59113.921	6	59113.921	2
	4	45221.858	5	44093.004	2
1364	1	45613.054	5	44556.954	1
	2	78703.184	5	77667.942	1
	3	17384.324	6	17384.324	2
	4	18211.276	6	18211.276	2
1325	1	68310.285	5	68122.698	1
	2	76697.729	6	76697.729	2
	3	170663.118	5	170579.326	1
	4	170893.697	5	170808.036	1
1363	1	27329.348	6	27329.348	2
	2	15742.520	6	15742.520	2
	3	13287.181	6	13287.181	2
	4	46190.340	6	46190.340	2
1454	1	93909.865	6	93909.865	2
	2	44688.346	5	44186.793	1
	3	37588.966	5	36953.695	1
	4	108340.031	6	108340.031	2
1453	1	100753.288	6	100753.288	2
	2	33656.055	5	32808.351	1
	3	32634.483	5	31586.760	1
	4	105059.102	6	105059.102	2
396	1	169584.203	5	169312.213	1
	2	170192.834	5	169845.413	1
	3	87060.638	6	87060.638	2
	4	85140.720	6	85140.720	2
1468	1	26475.996	6	26475.996	2
	2	49491.668	5	49232.512	1
	3	45654.448	5	45329.263	1
	4	40388.663	5	40113.429	1
1558	1	254411.878	6	254411.878	2
	2	43072.869	6	43072.869	2
	3	60443.536	6	60443.536	2
	4	257210.384	6	257210.384	2
1559	1	249379.113	6	249379.113	2
	2	53180.735	5	52695.816	1
	3	38518.648	6	38518.648	2
	4	265802.631	6	265802.631	2
1573	1	87329.080	6	87329.080	2
	2	51853.862	6	51853.862	2
	3	57108.454	6	57108.454	2
	4	140508.584	6	140508.584	2
842	1	179973.176	5	174735.768	1
	2	97335.413	5	95041.909	1
	3	99592.717	5	97630.422	1
	4	180369.517	5	175422.025	1
1842	1	179973.176	5	174735.768	1
	2	97335.413	5	95041.909	1
	3	99592.717	5	97630.422	1
	4	180369.517	5	175422.025	1
1909	1	4024.930	6	4024.930	2
	2	8014.197	5	7489.047	1
	3	7882.678	5	7272.380	1
	4	2263.810	6	2263.810	2

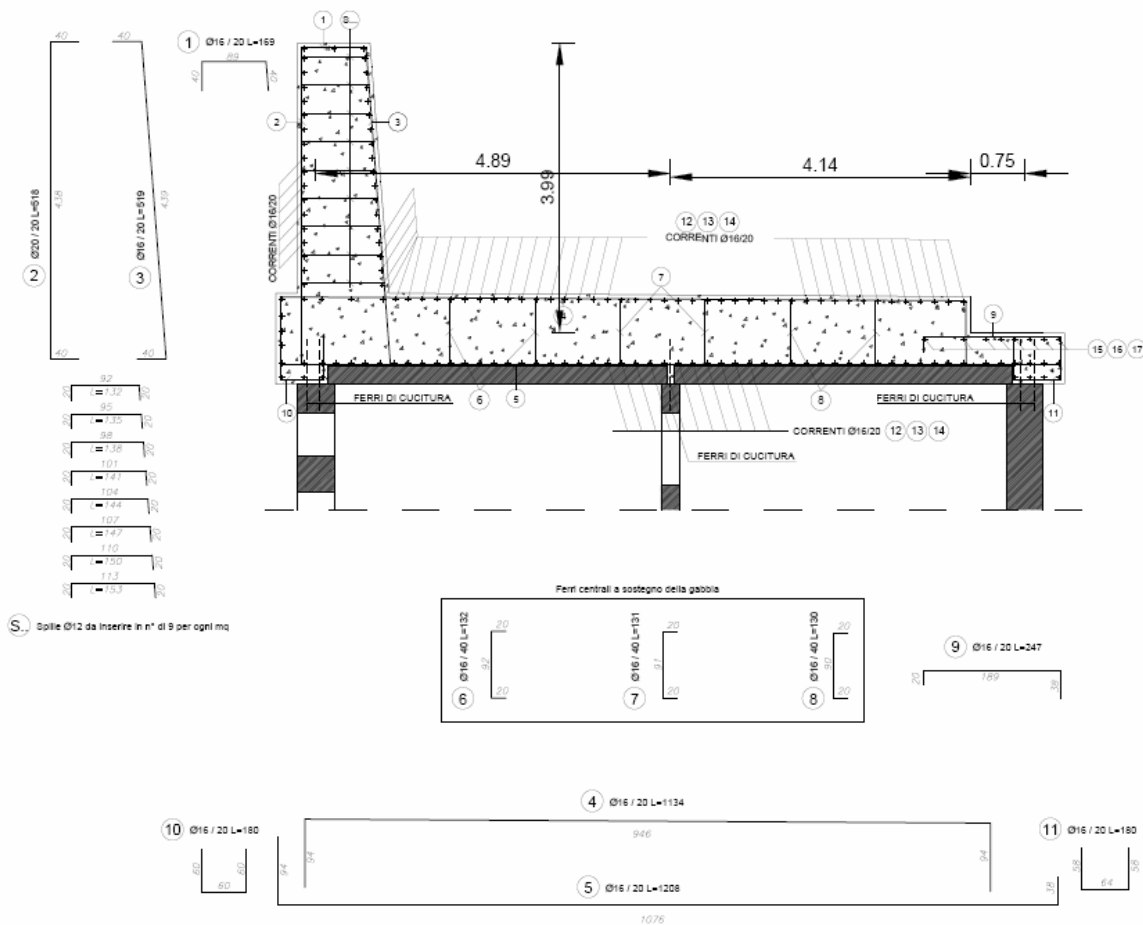


# 16. Soletta copertura cassoni

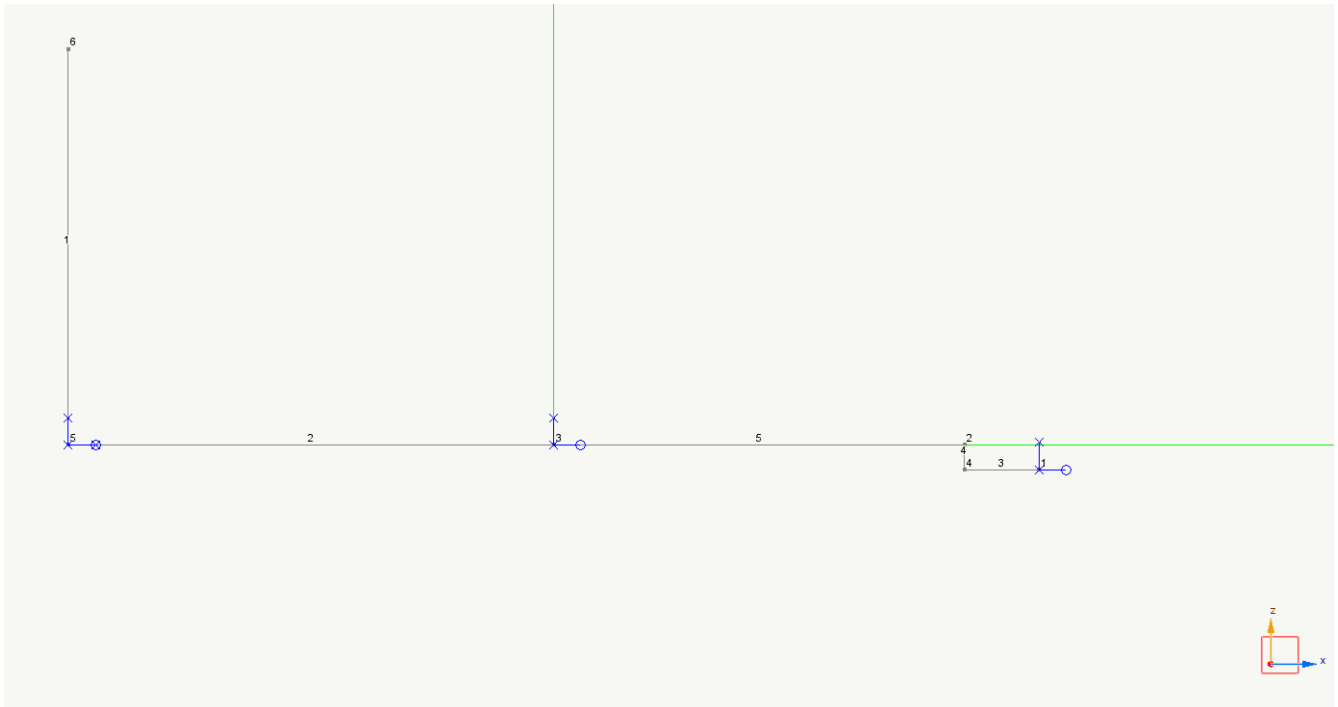
## 16.1 Cassoni A, A1

Per la soletta di copertura dei cassoni A, A1 si è considerato un modello di trave continua appoggiata con uno sbalzo verticale nel tratto dove è presente il muro paraonde che si è modellata mediante FEM.

CASSONE CELLULARE TIPO - A  
SOVRASTRUTTURA DI C.A. - SEZIONE TRASVERSALE TIPO  
Scala 1:50



Il modello di calcolo è riportato nella figura seguente:



La soletta è una soletta piena su due appoggi di luce 4.89m di spessore di 95cm. L'ultimo tratto della seconda campata ha uno spessore di 45 cm per un tratto di 0.75m. In appoggio alla prima campata è presente un muro paraonde

Considerando una porzione di 100cm di soletta i carichi sono i seguenti:

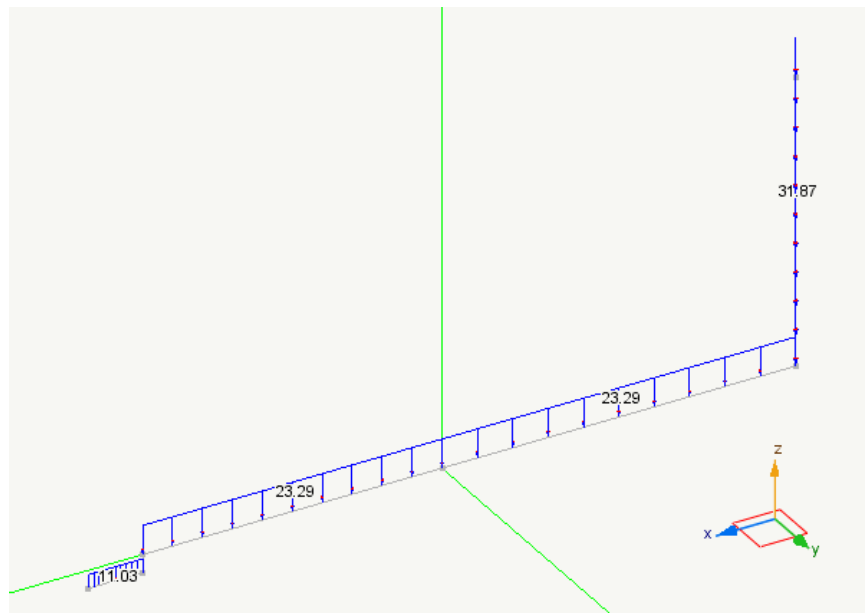


Diagramma dei carichi per la condizione di carico: #1 - proprio



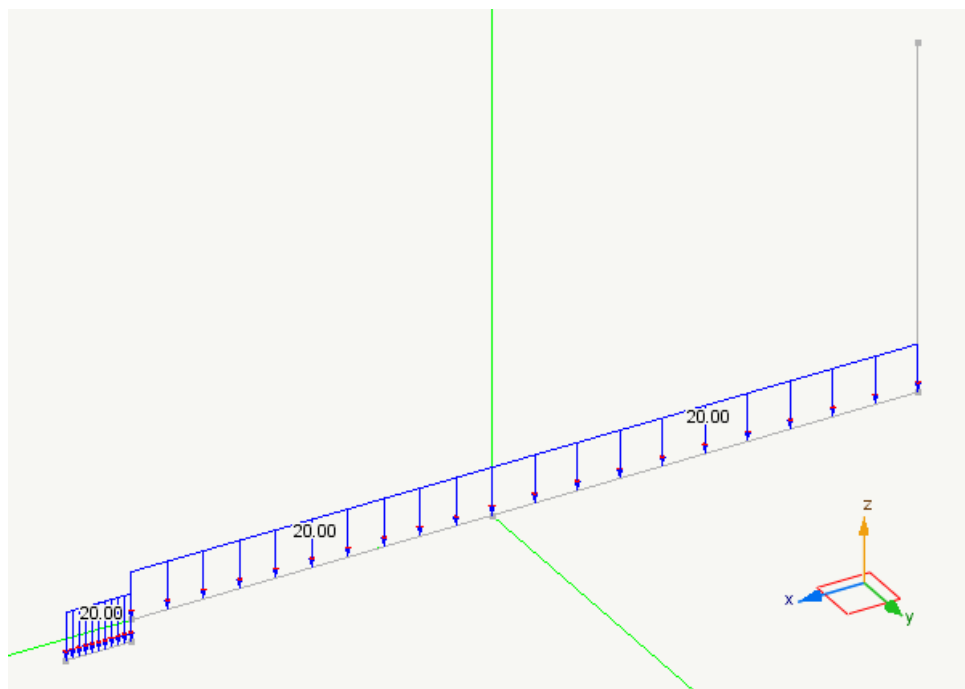


Diagramma dei carichi per la condizione di carico: #2 - sovraccarico

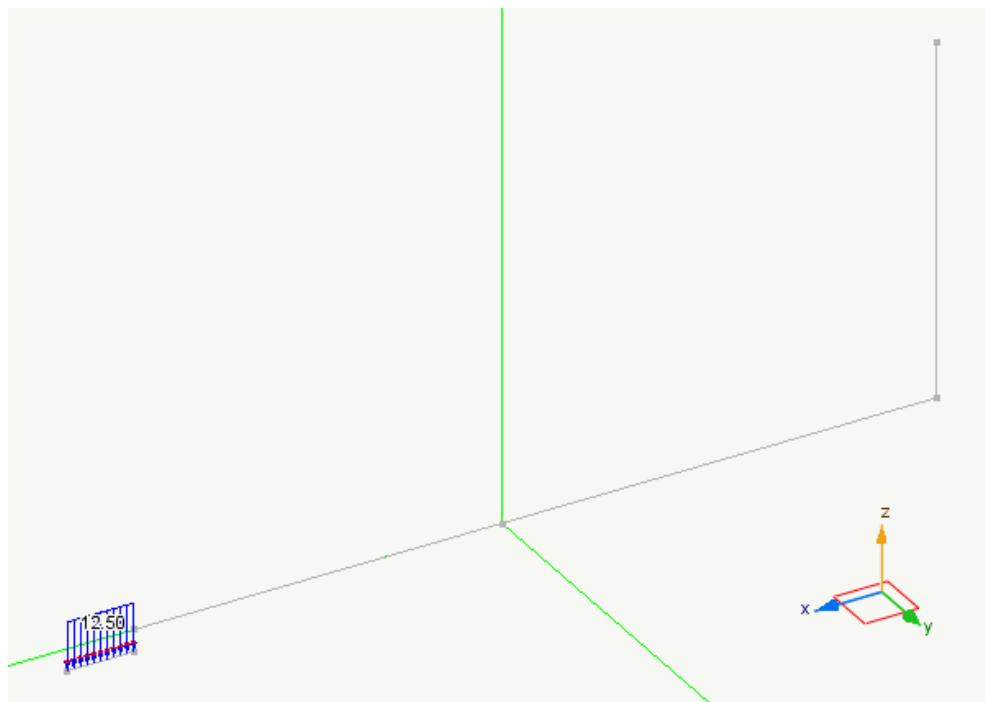


Diagramma dei carichi per la condizione di carico: #3 - permanente portato

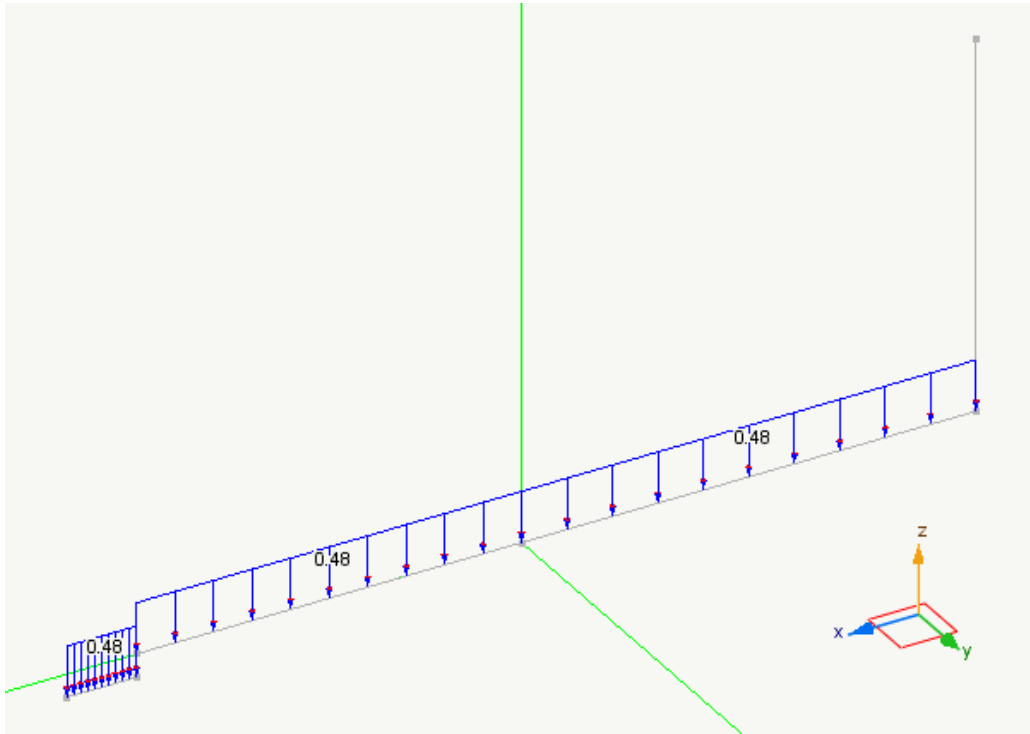


Diagramma dei carichi per la condizione di carico: #4 - neve

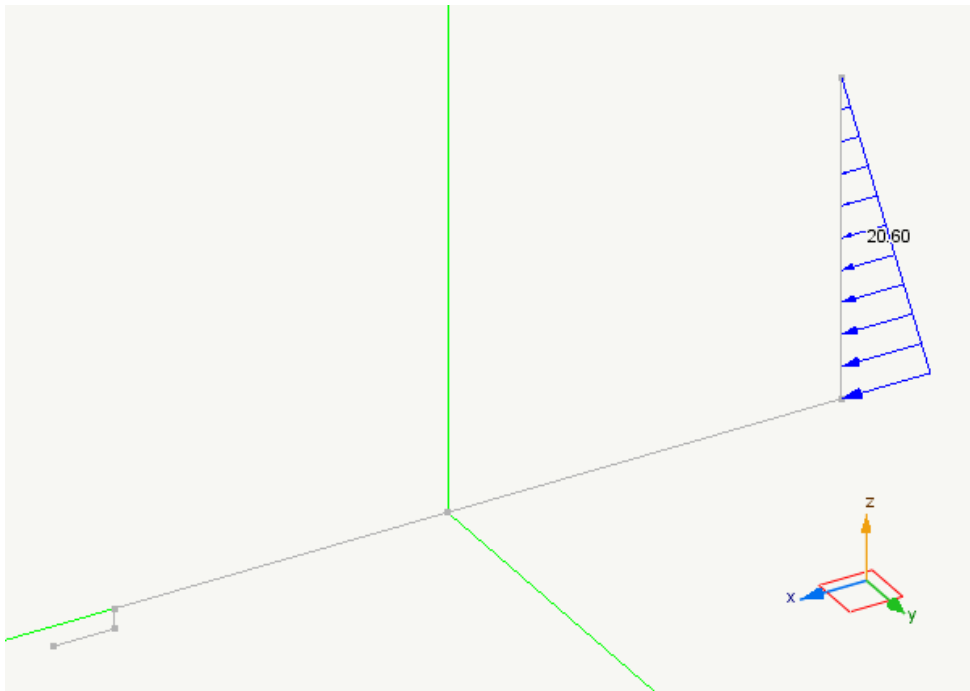


Diagramma dei carichi per la condizione di carico: #5 - spinta acqua

Di seguito si riporta il tabulato di verifica delle armature

## soletta cassoni A-A1

Generato giovedì 25 luglio 2019 alle ore 19:21:02.  
All-In-One EWS 49 (11.07.2019) build 7540  
© 1984-2019, Softing srl - Licenza 29995

### Indice

[Parametri di progetto](#)  
[Caratteristiche dei materiali](#)  
[Tipi di carico](#)  
[Condizioni di carico](#)  
[Combinazioni di carico di stato limite ultimo](#)  
[Combinazioni di carico di stato limite di esercizio](#)  
[Elementi](#)  
[Sezioni](#)  
[Sezione rettangolare](#)  
[Sollecitazioni agli estremi degli elementi](#)  
[Condizione "\(1\) #1 - proprio"](#)  
[Condizione "\(1\) #2 - sovraccarico"](#)  
[Condizione "\(1\) #3 - permanente portato"](#)  
[Condizione "\(1\) #4 - neve"](#)  
[Condizione "\(1\) #5 - spinta acqua"](#)  
[Armatura longitudinale negli elementi](#)  
[Verifica flessionale travi](#)  
[Verifica flessionale pilastri](#)  
[Verifica stato limite di esercizio - fessurazione](#)  
[Verifica stato limite di esercizio - tensioni massime nel calcestruzzo](#)  
[Verifica stato limite di esercizio - tensioni massime nell'acciaio](#)  
[Verifica stato limite di esercizio - deformabilità](#)

### Parametri di progetto

Normativa	
Normativa di riferimento	DM 2018 - Comportamento non dissipativo
Unità di misura	
Lunghezza	m
Forza	kN
Pressione	kN/m2
Metodo di progetto	
Metodo	Stati limite
Fattori di sicurezza parziale materiali	
Calcestruzzo	1.50
Acciaio	1.15
Legami costitutivi	
Asse parabola calcestruzzo (x1000)	2.00
Fattore di riduzione addizionale	0.85
Deformazione ultima calcestruzzo (x1000)	2.00
Deformazione ultima acciaio (x1000)	2.10
Incremento resistenza acciaio	0.00
Opzioni di progetto	
Considerata l'eccentricità accidentale sui pilastri	NO
Considerata la traslazione del diagramma dei momenti	NO
Armatura longitudinale	
Lunghezza massima barre	m 1200.00

Massima distanza barre	m	1000.00
Diametri minimi di ancoraggio		20.00

### Progetto antisismico

Gerarchia delle resistenze		NO
Fattore di sicurezza per la gerarchia delle resistenze		1.30
Progetto per taglio dovuto ad azione simica		NO
gamma_rd per le travi		1.20
gamma_rd per i pilastri		1.30
Progetto per duttilità dei pilastri-parete		NO
gamma_rd per pareti		1.20
Progetto a taglio dei nodi trave-pilastro		SI
gamma_rd per nodo		1.20

### Minimi e massimi per le travi

Armatura minima tesa		0.0013,T0.26000
Armatura massima tesa		0.040
Armatura minima totale		0.000
Armatura massima totale		
Moltiplicatore di continuità dell'armatura in zona critica		0.00
Rapporto di bilanciamento di armatura		0.00
Lunghezza zona critica		L

### Minimi e massimi per i pilastri

Armatura minima totale		0.003,N0.10000F
Armatura massima totale		0.040

### Minimi e massimi per travi di fondazione

Armatura minima totale		0.002
------------------------	--	-------

### Modalità staffatura

Staffe filo pilastro		SI
Passo massimo nelle travi		33.000,h0.8,P666.666
Passo massimo nei pilastri		25.000,D12

### Infittimento staffe agli estremi

Passo zona critica travi		D12
Lunghezza zona critica travi		H
Passo zona critica pilastri		0.000
Lunghezza zona critica pilastri		0.000

### Abbreviazioni usate nelle regole di assegnazione

n		valore numerico
Hn	n volte	altezza della sezione asse locale y
Ln	n moltiplica	la lunghezza della trave
Dn	n volte	il diametro minimo armatura
Sn	n volte	il diametro della staffa
Pn	Ast/bst:	rapporto tra area staffa e corda
Mn (maiuscolo)		dimensione massima della sezione
mn (minuscolo)		dimensione minima della sezione
Nn		moltiplicatore forza assiale di compressione
Fn		inverso della resistenza dell'acciaio

### Caratteristiche dei materiali

#### Metamateriali

C35/45	Nome	C35/45
	Tipo	Cemento armato
	Resistenza cubica calcestruzzo	45000.000001
	Resistenza acciaio	450027.168500
	Copriferro	0.0200
	Interferro	0.0300
	Max distanza barre	1000.0000
	Max distanza braccia	1000.0000
	Classe calcestruzzo	C35/45

Classe acciaio	B450C
Coeff. Dil. Termica	0.000012000
Non strutturale	no
Max distanza legature	1000.0000

### Calcestruzzi

#### Calcestruzzo C35/45

Denominazione materiale		C35/45
Resistenza cubica	kN/m <sup>2</sup>	45000.00
Resistenza a compressione	kN/m <sup>2</sup>	21165.00
Resistenza a trazione frattile 5%	kN/m <sup>2</sup>	1372.61
Tensione di aderenza	kN/m <sup>2</sup>	3088.37

### Acciai

#### Acciaio C35/45

Denominazione materiale		B450C
Resistenza caratteristica acciaio	kN/m <sup>2</sup>	450027.17
Resistenza di calcolo	kN/m <sup>2</sup>	391327.97

### Tipi di carico

Nome	Tipo	Grav.	Gamma fav	Gamma sfav.	Gamma sismico	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi 2 sismico	Phi (coeff. correl.)
Combinazione	combinazione		nd	0.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Permanente	permanente	*	1.00	1.30	1.00	nd	nd	nd	nd	nd
Permanente non strutt.	permanente	*	0.00	1.50	1.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLV	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLD	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLO	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLC	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLV	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLD	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLO	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLC	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Cat. A: Residenziale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. B: Uffici	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. C: Affollamento	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. D: Commerciale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. E: Magazzini	variabile	*	nd	1.50	1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00
Cat. F: Rimesse (<30kN)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. G: Rimesse (>30kN)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. H: Copertura	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.00
Neve (q<1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.50	0.20	0.00	0.00	1.00
Neve (q>1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.20	0.00	1.00
Vento	variabile non contemporaneo		nd	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	0.00	1.00
Temperatura	variabile non contemporaneo		nd	1.50	0.00	0.60	0.50	0.00	0.00	1.00

### Condizioni di carico

(Fase) Nome	Tipo
(1) #1 - proprio	Permanente
(1) #2 - sovraccarico	Cat. E: Magazzini
(1) #3 - permanente portato	Permanente non strutt.
(1) #4 - neve	Neve (q<1000)
(1) #5 - spinta acqua	Permanente

### Combinazioni di carico di stato limite ultimo

1	1.00 * (1) #5 - spinta acqua + 1.50 * (1) #4 - neve + 1.50 * (1) #2 - sovraccarico + 1.00 * (1) #1 - proprio
2	1.00 * (1) #5 - spinta acqua + 0.75 * (1) #4 - neve + 1.50 * (1) #2 - sovraccarico + 1.00 * (1) #1 - proprio
3	1.00 * (1) #5 - spinta acqua + 1.00 * (1) #1 - proprio
4	1.30 * (1) #5 - spinta acqua + 1.50 * (1) #4 - neve + 1.50 * (1) #3 - permanente portato + 1.50 * (1) #2 - sovraccarico + 1.30 * (1) #1 - proprio
5	1.30 * (1) #5 - spinta acqua + 0.75 * (1) #4 - neve + 1.50 * (1) #3 - permanente portato + 1.50 * (1) #2 - sovraccarico + 1.30 * (1) #1 - proprio
6	1.30 * (1) #5 - spinta acqua + 1.50 * (1) #3 - permanente portato + 1.30 * (1) #1 - proprio

### Combinazioni di carico di stato limite di esercizio

1	Quasi Perm.	1.00 * (1) #5 - spinta acqua + 1.00 * (1) #3 - permanente portato + 0.80 * (1) #2 - sovraccarico + 1.00 * (1) #1 - proprio
2	Quasi Perm.	1.00 * (1) #5 - spinta acqua + 1.00 * (1) #3 - permanente portato + 1.00 * (1) #1 - proprio
3	Frequente	1.00 * (1) #5 - spinta acqua + 0.20 * (1) #4 - neve + 1.00 * (1) #3 - permanente portato + 0.80 * (1) #2 - sovraccarico + 1.00 * (1) #1 - proprio
4	Frequente	1.00 * (1) #5 - spinta acqua + 1.00 * (1) #3 - permanente portato + 0.90 * (1) #2 - sovraccarico + 1.00 * (1) #1 - proprio
5	Frequente	1.00 * (1) #5 - spinta acqua + 1.00 * (1) #3 - permanente portato + 1.00 * (1) #1 - proprio
6	Rara	1.00 * (1) #5 - spinta acqua + 1.00 * (1) #4 - neve + 1.00 * (1) #3 - permanente portato + 1.00 * (1) #2 - sovraccarico + 1.00 * (1) #1 - proprio
7	Rara	1.00 * (1) #5 - spinta acqua + 0.50 * (1) #4 - neve + 1.00 * (1) #3 - permanente portato + 1.00 * (1) #2 - sovraccarico + 1.00 * (1) #1 - proprio
8	Rara	1.00 * (1) #5 - spinta acqua + 1.00 * (1) #3 - permanente portato + 1.00 * (1) #1 - proprio

### Elementi

Elemento	Dal nodo	Al nodo	Offset estremo sinistro (m)			Offset estremo destro (m)			Lunghezza (m)
			x	y	z	x	y	z	
1	5	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.99
2	5	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.89
3	1	4	0.00	0.00	0.00	-0.08	-0.24	0.00	0.75
5	2	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.14

### Sezioni

#### Sezione rettangolare

Elemento	Materiale	Altezza (m)	Base (m)
1	C35/45	1.30	1.00
2	C35/45	0.95	1.00
3	C35/45	0.45	1.00
5	C35/45	0.95	1.00

### Sollecitazioni agli estremi degli elementi

#### Condizione "(1) #1 - proprio"

Elemento	Nx (kN)	Ty (kN)	Tz (kN)	Mx (kNxm)	My (kNxm)	Mz (kNxm)
1	1.2717e+002	1.4211e-014	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.9476e-014
	0.0000e+000	1.4211e-014	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000
2	1.7256e-014	-4.2770e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.9389e-014
	1.7256e-014	7.1122e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	6.9322e+001
3	2.8422e-014	-3.4281e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	8.8818e-016
	2.8422e-014	-2.6007e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2608e+001
5	1.7256e-014	-2.6007e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2608e+001
	1.7256e-014	7.0417e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	6.9322e+001

#### Condizione "(1) #2 - sovraccarico"

Elemento	Nx (kN)	Ty (kN)	Tz (kN)	Mx (kNxm)	My (kNxm)	Mz (kNxm)
1	0.0000e+000	7.1054e-015	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.1054e-014
	0.0000e+000	7.1054e-015	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.4211e-014
2	1.5347e-014	-3.6525e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.4615e-014

	1.5347e-014	6.1275e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	6.0512e+001
3	2.8422e-014	-3.6525e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	3.5527e-015
	2.8422e-014	-2.1525e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.1769e+001
5	1.5347e-014	-2.1525e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.1769e+001
	1.5347e-014	6.1275e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	6.0512e+001

### Condizione "(1) #3 - permanente portato"

Elemento	Nx (kN)	Ty (kN)	Tz (kN)	Mx (kNxm)	My (kNxm)	Mz (kNxm)
1	0.0000e+000	-3.3307e-016	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.2212e-015
	0.0000e+000	-3.3307e-016	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.4409e-016
2	6.2874e-016	2.3919e-001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.1102e-015
	6.2874e-016	2.3919e-001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.1696e+000
3	8.8818e-016	-8.4169e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3878e-016
	8.8818e-016	9.5813e-001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.7970e+000
5	6.2874e-016	9.5813e-001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.7970e+000
	6.2874e-016	9.5813e-001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.1696e+000

### Condizione "(1) #4 - neve"

Elemento	Nx (kN)	Ty (kN)	Tz (kN)	Mx (kNxm)	My (kNxm)	Mz (kNxm)
1	0.0000e+000	3.3307e-016	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2204e-015
	0.0000e+000	3.3307e-016	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	4.4409e-016
2	3.6833e-016	-8.7661e-001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.6445e-015
	3.6833e-016	1.4706e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.4523e+000
3	4.4409e-016	-8.7661e-001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.9389e-017
	4.4409e-016	-5.1661e-001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.2246e-001
5	3.6833e-016	-5.1661e-001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.2246e-001
	3.6833e-016	1.4706e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.4523e+000

### Condizione "(1) #5 - spinta acqua"

Elemento	Nx (kN)	Ty (kN)	Tz (kN)	Mx (kNxm)	My (kNxm)	Mz (kNxm)
1	0.0000e+000	8.2194e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0932e+002
	0.0000e+000	2.8422e-014	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.6843e-014
2	-7.5268e-015	2.7503e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0932e+002
	-7.5268e-015	2.7503e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	2.5169e+001
3	-7.1054e-015	5.1471e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.7764e-015
	-7.1054e-015	5.1471e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	3.8604e+000
5	-7.5268e-015	5.1471e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	3.8604e+000
	-7.5268e-015	5.1471e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	2.5169e+001

### Armatura longitudinale negli elementi

Elemento	Area (m2)	Y (m)	Z (m)	Ascissa iniz. (m)	Lunghezza (m)
1	0.00	-0.63	0.00	0.00	1.11
	0.00	-0.63	0.00	0.47	3.50
	0.00	-0.63	0.24	0.00	1.11
	0.00	-0.63	0.24	0.47	3.50
	0.00	-0.63	-0.24	0.00	1.11
	0.00	-0.63	-0.24	0.47	3.50
	0.00	0.63	0.00	0.00	1.11
	0.00	0.63	0.00	0.47	3.50
	0.00	0.63	-0.24	0.00	1.11
	0.00	0.63	-0.24	0.47	3.50
	0.00	0.63	0.24	0.00	1.11
	0.00	0.63	0.24	0.47	3.50
	0.00	-0.63	-0.48	0.00	1.11

	0.00	-0.63	-0.48	0.47	3.50
	0.00	-0.63	0.48	0.00	1.11
	0.00	-0.63	0.48	0.47	3.50
	0.00	0.63	0.48	0.00	1.11
	0.00	0.63	0.48	0.47	3.50
	0.00	0.63	-0.48	0.00	1.11
	0.00	0.63	-0.48	0.47	3.50
2	0.00	-0.46	0.00	0.00	4.89
	0.00	-0.46	0.24	0.00	4.89
	0.00	-0.46	-0.24	0.00	4.89
	0.00	0.46	0.00	0.00	4.89
	0.00	0.46	-0.24	0.00	4.89
	0.00	0.46	0.24	0.00	4.89
	0.00	-0.46	-0.48	0.00	4.89
	0.00	-0.46	0.48	0.00	4.89
	0.00	0.46	0.48	0.00	4.89
	0.00	0.46	-0.48	0.00	4.89
3	0.00	-0.20	0.00	0.02	0.73
	0.00	-0.20	0.24	0.02	0.73
	0.00	-0.20	-0.24	0.02	0.73
	0.00	0.20	0.00	0.02	0.73
	0.00	0.20	-0.24	0.02	0.73
	0.00	0.20	0.24	0.02	0.73
	0.00	-0.20	-0.48	0.02	0.73
	0.00	-0.20	0.48	0.02	0.73
	0.00	0.20	0.48	0.02	0.73
	0.00	0.20	-0.48	0.02	0.73
5	0.00	-0.46	0.00	0.00	4.14
	0.00	-0.46	0.24	0.00	4.14
	0.00	-0.46	-0.24	0.00	4.14
	0.00	0.46	0.00	0.02	4.12
	0.00	0.46	-0.24	0.02	4.12
	0.00	0.46	0.24	0.02	4.12
	0.00	-0.46	-0.48	0.00	4.14
	0.00	-0.46	0.48	0.00	4.14
	0.00	0.46	0.48	0.02	4.12
	0.00	0.46	-0.48	0.02	4.12

### Verifica flessionale travi

Elem	Qta	Ascissa (m)	Nx (kN)	Mz (kNxm)	My (kNxm)	F.Sic.	Comb.
2		0.67	0.00	-179.07	0.00	1.97	4
		2.44	0.00	-144.61	0.00	2.44	4
		4.40	0.00	115.94	0.00	3.03	4
3		0.08	0.00	-8.33	0.00	> 10.00	4
		0.40	0.00	-38.74	0.00	4.11	4
		0.71	0.00	-62.00	0.00	2.56	4
5		0.41	0.00	-81.10	0.00	4.30	4
		2.07	0.00	-52.92	0.00	6.66	4
		3.73	0.00	142.54	0.00	2.46	4

Minimo fattore di sicurezza: 1.968994 >= 1.00

Per ogni elemento **Elem** a quota (opzionale) di riferimento **Qta** viene calcolato, all'ascissa **Ascissa**, il momento ultimo  $M_r$  nella direzione di sollecitazione risultante e viene esposto il fattore di sicurezza **F.Sic.**, cioè  $M_r/M_e$ , relativo alla combinazione **COMB** che ha generato il minore fattore di sicurezza. Vengono espresse le sollecitazioni  $M_d$  nelle componenti assiale **Nx** e flessionale **Mz** e **My** di tale combinazione (vedi Combinazioni Progetto). Se il fattore di sicurezza è maggiore di 10.0, viene riportata la dicitura >10.0 per evitare la stampa di numeri inutilmente grandi. Nel caso delle travi di fondazione, il limite ultimo è in regime elastico.



## Verifica flessionale pilastri

Elem	Qta	Ascissa (m)	Nx (kN)	Mz (kNxm)	My (kNxm)	F.Sic.	Comb.
1		0.50	144.81	-95.51	0.00	5.99	4
		2.00	63.58	-13.66	0.00	> 10.00	1
		3.59	12.72	-0.11	0.00	> 10.00	1

Minimo fattore di sicurezza: 5.988525 >= 1.00

Per ogni elemento **Elem** a quota (opzionale) di riferimento **Qta** viene calcolato, all'ascissa **Ascissa**, il momento ultimo **Mr** nella direzione di sollecitazione risultante e viene esposto il fattore di sicurezza **F.Sic.**, cioè  $Mr/Me$ , relativo alla combinazione **COMB** che ha generato il minore fattore di sicurezza. Vengono espresse le sollecitazioni **Md** nelle componenti assiale **Nx** e flessionale **Mz** e **My** di tale combinazione (vedi Combinazioni Progetto). Se il fattore di sicurezza è maggiore di 10.0, viene riportata la dicitura >10.0 per evitare la stampa di numeri inutilmente grandi. Nel caso delle travi di fondazione, il limite ultimo è in regime elastico.

## Verifica stato limite di esercizio - fessurazione

Elemento	Ascissa (m)	Ampiezza Fess. (mm)	Dist.fessure (mm)	Momenti agenti		Momenti prima fessurazione		Comb.	Tipo
				Mz (kNxm)	My (kNxm)	Mz (kNxm)	My (kNxm)		
1	0.50	0.01	198.05	-73.47	0.00	999.38	744.71	1	qprm
	0.50	0.01	198.05	-73.47	0.00	999.38	744.71	3	freq
2	0.67	0.09	198.05	-130.15	0.00	544.71	550.45	1	qprm
	0.67	0.10	198.05	-132.14	0.00	544.71	550.45	4	freq
	2.44	0.07	198.05	-100.06	0.00	544.71	550.45	1	qprm
	2.44	0.07	198.05	-103.02	0.00	544.71	550.45	4	freq
	4.40	0.06	198.05	76.45	0.00	544.71	550.45	1	qprm
	4.40	0.06	198.05	79.75	0.00	544.71	550.45	4	freq
3	0.08	0.01	198.05	-5.22	0.00	131.16	272.92	1	qprm
	0.08	0.01	198.05	-5.50	0.00	131.16	272.92	4	freq
	0.40	0.04	198.05	-24.30	0.00	131.16	272.92	1	qprm
	0.40	0.04	198.05	-25.65	0.00	131.16	272.92	4	freq
	0.71	0.08	198.05	-38.96	0.00	131.16	272.92	1	qprm
	0.71	0.10	198.05	-41.14	0.00	131.16	272.92	4	freq
5	0.41	0.04	198.05	-50.96	0.00	544.71	550.45	1	qprm
	0.41	0.04	198.05	-53.86	0.00	544.71	550.45	4	freq
	2.07	0.02	198.05	-31.62	0.00	544.71	550.45	1	qprm
	2.07	0.02	198.05	-33.97	0.00	544.71	550.45	4	freq
	3.73	0.07	198.05	95.46	0.00	544.71	550.45	1	qprm
	3.73	0.07	198.05	99.15	0.00	544.71	550.45	4	freq

## Verifica stato limite di esercizio - tensioni massime nel calcestruzzo

Elemento	Ascissa (m)	Tensione (kN/m2)	Combinazione rara			Combinazione quasi permanente			
			Mz (kNxm)	My (kNxm)	Comb.	Tensione (kN/m2)	Mz (kNxm)	My (kNxm)	Comb.
1	0.50	-528.75	-73.47	0.00	6	-528.75	-73.47	0.00	1
	2.00	-93.34	-13.66	0.00	6	-93.34	-13.66	0.00	1
	3.59	-9.92	-0.11	0.00	6	-9.92	-0.11	0.00	2
2	0.67	-1809.96	-134.62	0.00	6	-1749.78	-130.15	0.00	1
	2.44	-1434.30	-106.68	0.00	6	-1345.38	-100.06	0.00	1
	4.40	-1127.13	83.83	0.00	6	-1027.92	76.45	0.00	1
3	0.08	-256.39	-5.86	0.00	6	-228.35	-5.22	0.00	1
	0.40	-1195.55	-27.31	0.00	6	-1063.75	-24.30	0.00	1
	0.71	-1918.68	-43.84	0.00	6	-1705.25	-38.96	0.00	1
5	0.41	-772.42	-57.45	0.00	6	-685.18	-50.96	0.00	1
	2.07	-495.89	-36.88	0.00	6	-425.18	-31.62	0.00	1
	3.73	-1394.52	103.72	0.00	6	-1283.52	95.46	0.00	1

## Verifica stato limite di esercizio - tensioni massime nell'acciaio

Elemento	Ascissa (m)	Combinazione rara			Comb.	Combinazione quasi permanente			Comb.
		Tensione (kN/m <sup>2</sup> )	Mz (kNxm)	My (kNxm)		Tensione (kN/m <sup>2</sup> )	Mz (kNxm)	My (kNxm)	
1	0.50	14701.66	-73.47	0.00	6	14701.66	-73.47	0.00	1
	2.00	1379.06	-13.66	0.00	6	1379.06	-13.66	0.00	1
	3.59	148.70	-0.11	0.00	6	148.70	-0.11	0.00	2
2	0.67	150778.82	-134.62	0.00	6	145765.41	-130.15	0.00	1
	2.44	119480.53	-106.68	0.00	6	112073.42	-100.06	0.00	1
	4.40	93892.41	83.83	0.00	6	85628.34	76.45	0.00	1
3	0.08	14484.64	-5.86	0.00	6	12900.49	-5.22	0.00	1
	0.40	67542.36	-27.31	0.00	6	60096.80	-24.30	0.00	1
	0.71	108395.68	-43.84	0.00	6	96337.91	-38.96	0.00	1
5	0.41	64344.23	-57.45	0.00	6	57077.02	-50.96	0.00	1
	2.07	41308.48	-36.88	0.00	6	35418.39	-31.62	0.00	1
	3.73	116167.10	103.72	0.00	6	106919.98	95.46	0.00	1

## Verifica stato limite di esercizio - deformabilità

Elem	Max. Defless. (m)	Lunghezza (m)	Ascissa (m)	Rapporto Lx/	Tipo Comb.	Comb
1	0.0006	3.9900	3.9900	6777.8142	Rara	6
2	0.0006	1.4883	4.8900	8699.3901	Frequente	4
3	0.0001	0.7500	0.7500	12821.0619	Rara	6
5	0.0003	1.4400	4.1400	15254.0741	Frequente	4

## 16.2 Cassoni B, B1, B1S, B2, C, C1, C1S, C2

Per la soletta di copertura dei cassoni B, B1, B1S, B2, C, C1, C1S, C2 si è considerato un modello di trave appoggiata che si è modellata mediante FEM.

Il modello di calcolo con schema di vincolamento è riportato nella figura seguente:



Diagramma dei vincoli della struttura

L'opera è una soletta piena si spessore di 95cm per un tratto di 3.86 m e di 45 cm per un tratto di 0.86m  
Considerando una porzione di 100cm di soletta i carichi sono i seguenti:

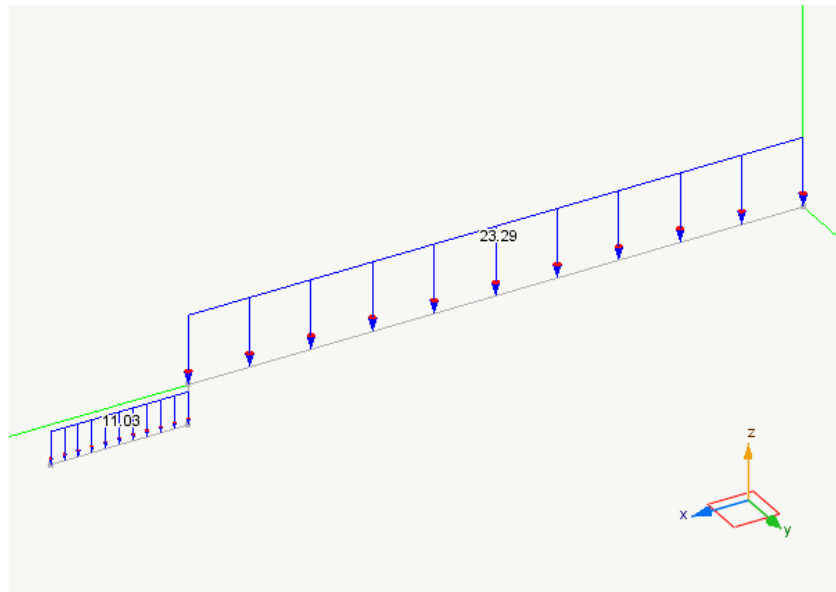


Diagramma dei carichi per la condizione di carico: #1 – proprio

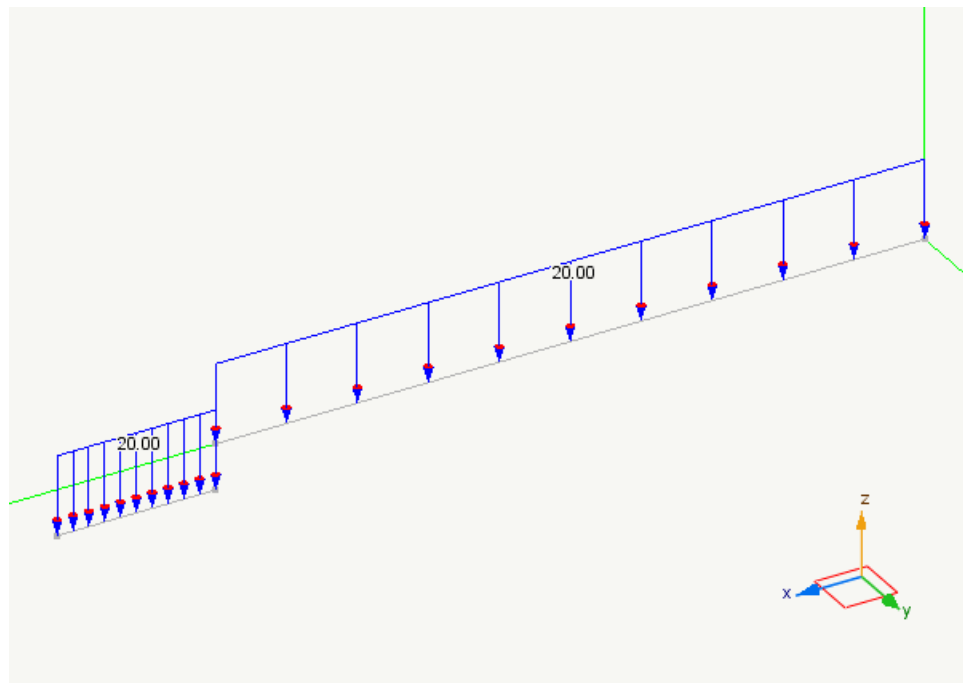


Diagramma dei carichi per la condizione di carico: #2 – sovraccarico

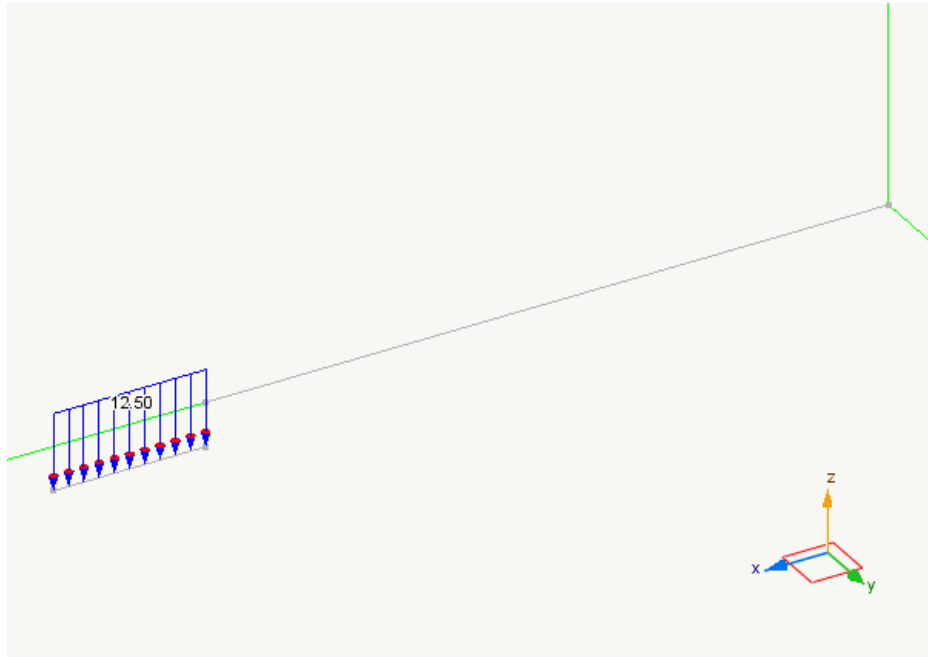


Diagramma dei carichi per la condizione di carico: #3 - permanente portato

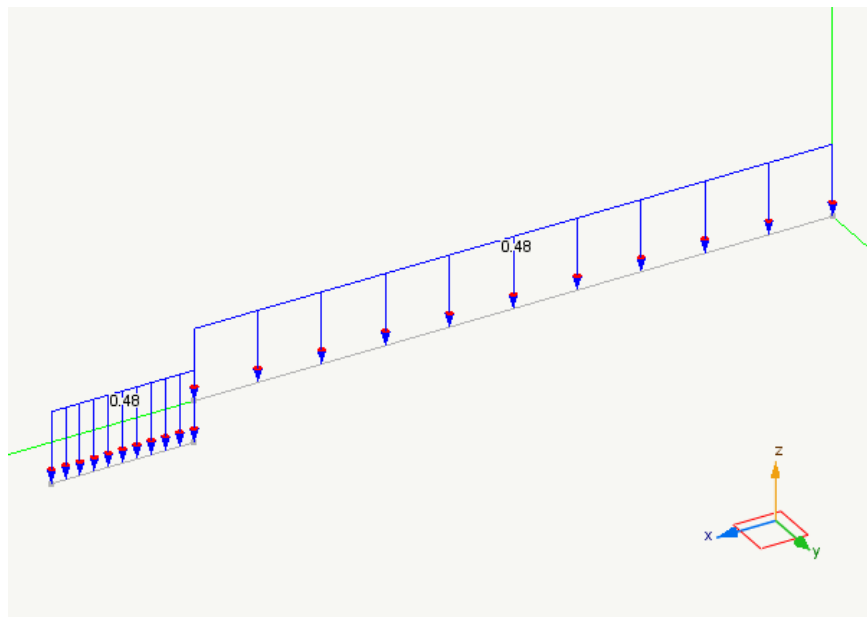


Diagramma dei carichi per la condizione di carico: #4 - neve

Di seguito i tabulati analitici delle verifiche delle sezioni in cemento armato.

## soletta cassoni C-D

Generato giovedì 25 luglio 2019 alle ore 18:29:34.  
All-In-One EWS 49 (11.07.2019) build 7540  
© 1984-2019, Softing srl - Licenza 29995

### Indice

[Parametri di progetto](#)  
[Caratteristiche dei materiali](#)  
[Tipi di carico](#)  
[Condizioni di carico](#)  
[Combinazioni di carico di stato limite ultimo](#)  
[Combinazioni di carico di stato limite di esercizio](#)  
[Elementi](#)  
[Sezioni](#)  
[Sezione rettangolare](#)  
[Sollecitazioni agli estremi degli elementi](#)  
[Condizione "\(1\) #1 - proprio"](#)  
[Condizione "\(1\) #2 - sovraccarico"](#)  
[Condizione "\(1\) #3 - permanente portato"](#)  
[Condizione "\(1\) #4 - neve"](#)  
[Armatura longitudinale negli elementi](#)  
[Armatura trasversale negli elementi](#)  
[Verifica flessionale travi](#)  
[Verifica stato limite di esercizio - fessurazione](#)  
[Verifica stato limite di esercizio - tensioni massime nel calcestruzzo](#)  
[Verifica stato limite di esercizio - tensioni massime nell'acciaio](#)  
[Verifica stato limite di esercizio - deformabilità](#)

### Parametri di progetto

#### Normativa

Normativa di riferimento DM 2018 - Comportamento non dissipativo

#### Unità di misura

Lunghezza m  
 Forza kN  
 Pressione kN/m<sup>2</sup>

#### Metodo di progetto

Metodo Stati limite

#### Fattori di sicurezza parziale materiali

Calcestruzzo 1.50  
 Acciaio 1.15

#### Legami costitutivi

Asse parabola calcestruzzo (x1000) 2.00  
 Fattore di riduzione addizionale 0.85  
 Deformazione ultima calcestruzzo (x1000) 2.00  
 Deformazione ultima acciaio (x1000) 2.10  
 Incremento resistenza acciaio 0.00

#### Opzioni di progetto

Considerata l'eccentricità accidentale sui pilastri NO  
 Considerata la traslazione del diagramma dei momenti NO

#### Armatura longitudinale

Lunghezza massima barre m 1200.00  
 Massima distanza barre m 1000.00  
 Diametri minimi di ancoraggio 20.00

**Progetto antisismico**

Gerarchia delle resistenze	NO
Fattore di sicurezza per la gerarchia delle resistenze	1.30
Progetto per taglio dovuto ad azione simica	NO
gamma_rd per le travi	1.20
gamma_rd per i pilastri	1.30
Progetto per duttilità dei pilastri-parete	NO
gamma_rd per pareti	1.20
Progetto a taglio dei nodi trave-pilastro	SI
gamma_rd per nodo	1.20

**Minimi e massimi per le travi**

Armatura minima tesa	0.0013,T0.26000
Armatura massima tesa	0.040
Armatura minima totale	0.000
Armatura massima totale	
Moltiplicatore di continuità dell'armatura in zona critica	0.00
Rapporto di bilanciamento di armatura	0.00
Lunghezza zona critica	L

**Minimi e massimi per i pilastri**

Armatura minima totale	0.003,N0.10000F
Armatura massima totale	0.040

**Minimi e massimi per travi di fondazione**

Armatura minima totale	0.002
------------------------	-------

**Modalità staffatura**

Staffe filo pilastro	SI
Passo massimo nelle travi	33.000,h0.8,P666.666
Passo massimo nei pilastri	25.000,D12

**Infittimento staffe agli estremi**

Passo zona critica travi	D12
Lunghezza zona critica travi	H
Passo zona critica pilastri	0.000
Lunghezza zona critica pilastri	0.000

**Abbreviazioni usate nelle regole di assegnazione**

n	valore numerico
Hn	n volte altezza della sezione asse locale y
Ln	n moltiplica la lunghezza della trave
Dn	n volte il diametro minimo armatura
Sn	n volte il diametro della staffa
Pn	Ast/bst: rapporto tra area staffa e corda
Mn (maiuscolo)	dimensione massima della sezione
mn (minuscolo)	dimensione minima della sezione
Nn	moltiplicatore forza assiale di compressione
Fn	inverso della resistenza dell'acciaio

**Caratteristiche dei materiali****Metamateriali**

C30/37	Nome	C30/37
	Tipo	Cemento armato
	Resistenza cubica calcestruzzo	34323.275000
	Resistenza acciaio	441299.250000
	Copriferro	0.0250
	Interferro	0.0300
	Max distanza barre	1000.0000
	Max distanza braccia	1000.0000
	Classe calcestruzzo	C25/30
	Classe acciaio	B450C
	Coeff. Dil. Termica	0.000012000

	Non strutturale	no
	Max distanza legature	1000.0000
C35/45	Nome	C35/45
	Tipo	Cemento armato
	Resistenza cubica calcestruzzo	45000.000001
	Resistenza acciaio	450027.168500
	Copriferro	0.0200
	Interferro	0.0300
	Max distanza barre	1000.0000
	Max distanza braccia	1000.0000
	Classe calcestruzzo	C35/45
	Classe acciaio	B450C
	Coeff. Dil. Termica	0.000012000
	Non strutturale	no
	Max distanza legature	1000.0000

### Calcestruzzi

#### Calcestruzzo C30/37

Denominazione materiale		C25/30
Resistenza cubica	kN/m2	34323.28
Resistenza a compressione	kN/m2	16143.38
Resistenza a trazione frattile 5%	kN/m2	1145.86
Tensione di aderenza	kN/m2	2578.18

#### Calcestruzzo C35/45

Denominazione materiale		C35/45
Resistenza cubica	kN/m2	45000.00
Resistenza a compressione	kN/m2	21165.00
Resistenza a trazione frattile 5%	kN/m2	1372.61
Tensione di aderenza	kN/m2	3088.37

### Acciai

#### Acciaio C30/37

Denominazione materiale		B450C
Resistenza caratteristica acciaio	kN/m2	441299.25
Resistenza di calcolo	kN/m2	383738.48

#### Acciaio C35/45

Denominazione materiale		B450C
Resistenza caratteristica acciaio	kN/m2	450027.17
Resistenza di calcolo	kN/m2	391327.97

### Tipi di carico

Nome	Tipo	Grav.	Gamma fav	Gamma sfav.	Gamma sismico	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi 2 sismico	Phi (coeff. correl.)
Combinazione	combinazione		nd	0.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Permanente	permanente	*	1.00	1.30	1.00	nd	nd	nd	nd	nd
Permanente non strutt.	permanente	*	0.00	1.50	1.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLV	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLD	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLO	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLC	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLV	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLD	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLO	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLC	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Cat. A: Residenziale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. B: Uffici	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. C:	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00

Affollamento											
Cat. D: Commerciale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00	
Cat. E: Magazzini	variabile	*	nd	1.50	1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00	
Cat. F: Rimesse (<30kN)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00	
Cat. G: Rimesse (>30kN)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00	
Cat. H: Copertura	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.00	
Neve (q<1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.50	0.20	0.00	0.00	1.00	
Neve (q>1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.20	0.00	1.00	
Vento	variabile non contemporaneo		nd	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	0.00	1.00	
Temperatura	variabile non contemporaneo		nd	1.50	0.00	0.60	0.50	0.00	0.00	1.00	

### Condizioni di carico

(Fase) Nome	Tipo
(1) #1 - proprio	Permanente
(1) #2 - sovraccarico	Cat. E: Magazzini
(1) #3 - permanente portato	Permanente non strutt.
(1) #4 - neve	Neve (q<1000)

### Combinazioni di carico di stato limite ultimo

1	$1.50 * (1) \#4 - neve + 1.50 * (1) \#2 - sovraccarico + 1.00 * (1) \#1 - proprio$
2	$0.75 * (1) \#4 - neve + 1.50 * (1) \#2 - sovraccarico + 1.00 * (1) \#1 - proprio$
3	$1.00 * (1) \#1 - proprio$
4	$1.50 * (1) \#4 - neve + 1.50 * (1) \#3 - permanente portato + 1.50 * (1) \#2 - sovraccarico + 1.30 * (1) \#1 - proprio$
5	$0.75 * (1) \#4 - neve + 1.50 * (1) \#3 - permanente portato + 1.50 * (1) \#2 - sovraccarico + 1.30 * (1) \#1 - proprio$
6	$1.50 * (1) \#3 - permanente portato + 1.30 * (1) \#1 - proprio$

### Combinazioni di carico di stato limite di esercizio

1	Quasi Perm.	$1.00 * (1) \#3 - permanente portato + 0.80 * (1) \#2 - sovraccarico + 1.00 * (1) \#1 - proprio$
2	Quasi Perm.	$1.00 * (1) \#3 - permanente portato + 1.00 * (1) \#1 - proprio$
3	Frequente	$0.20 * (1) \#4 - neve + 1.00 * (1) \#3 - permanente portato + 0.80 * (1) \#2 - sovraccarico + 1.00 * (1) \#1 - proprio$
4	Frequente	$1.00 * (1) \#3 - permanente portato + 0.90 * (1) \#2 - sovraccarico + 1.00 * (1) \#1 - proprio$
5	Frequente	$1.00 * (1) \#3 - permanente portato + 1.00 * (1) \#1 - proprio$
6	Rara	$1.00 * (1) \#4 - neve + 1.00 * (1) \#3 - permanente portato + 1.00 * (1) \#2 - sovraccarico + 1.00 * (1) \#1 - proprio$
7	Rara	$0.50 * (1) \#4 - neve + 1.00 * (1) \#3 - permanente portato + 1.00 * (1) \#2 - sovraccarico + 1.00 * (1) \#1 - proprio$
8	Rara	$1.00 * (1) \#3 - permanente portato + 1.00 * (1) \#1 - proprio$

### Elementi

Elemento	Dal nodo	Al nodo	Offset estremo sinistro (m)			Offset estremo destro (m)			Lunghezza (m)
			x	y	z	x	y	z	
1	1	4	0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.24	0.00	0.86
3	2	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85

### Sezioni

#### Sezione rettangolare

Elemento	Materiale	Altezza (m)	Base (m)
1	C35/45	0.45	1.00
3	C30/37	0.95	1.00

### Sollecitazioni agli estremi degli elementi

#### Condizione "(1) #1 - proprio"

Elemento	Nx (kN)	Ty (kN)	Tz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
1	0.0000e+000	-4.5270e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3323e-014



	0.0000e+000	-3.5782e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.4852e+001
3	9.9993e-015	-3.5782e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.4852e+001
	9.9993e-015	5.3887e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.4211e-014

#### Condizione "(1) #2 - sovraccarico"

Elemento	Nx (kN)	Ty (kN)	Tz (kN)	Mx (kNxm)	My (kNxm)	Mz (kNxm)
1	0.0000e+000	-4.7100e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.3291e-015
	0.0000e+000	-2.9900e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.3110e+001
3	4.9997e-015	-2.9900e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.3110e+001
	4.9997e-015	4.7100e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.4211e-014

#### Condizione "(1) #3 - permanente portato"

Elemento	Nx (kN)	Ty (kN)	Tz (kN)	Mx (kNxm)	My (kNxm)	Mz (kNxm)
1	-4.4409e-016	-9.7686e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2204e-016
	-4.4409e-016	9.8142e-001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.7785e+000
3	3.1248e-016	9.8142e-001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.7785e+000
	3.1248e-016	9.8142e-001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000

#### Condizione "(1) #4 - neve"

Elemento	Nx (kN)	Ty (kN)	Tz (kN)	Mx (kNxm)	My (kNxm)	Mz (kNxm)
1	-4.4409e-016	-1.1304e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.7756e-017
	-4.4409e-016	-7.1760e-001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.9464e-001
3	1.5624e-016	-7.1760e-001	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.9464e-001
	1.5624e-016	1.1304e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000

#### Armatura longitudinale negli elementi

Elemento	Area (m2)	Y (m)	Z (m)	Ascissa iniz. (m)	Lunghezza (m)
1	0.00	0.20	-0.48	0.02	0.84
	0.00	0.20	0.48	0.02	0.84
	0.00	-0.20	0.48	0.02	0.84
	0.00	-0.20	-0.48	0.02	0.84
	0.00	0.20	0.24	0.02	0.84
	0.00	0.20	-0.24	0.02	0.84
	0.00	0.20	0.00	0.02	0.84
3	0.00	0.45	-0.47	0.03	3.80
	0.00	0.45	0.47	0.03	3.80
	0.00	-0.45	0.47	0.00	3.83
	0.00	-0.45	-0.47	0.00	3.83
	0.00	0.45	0.24	0.03	3.80
	0.00	0.45	-0.24	0.03	3.80
	0.00	0.45	0.00	0.03	3.80
	0.00	-0.45	-0.24	0.00	3.83
	0.00	-0.45	0.24	0.00	3.83
	0.00	-0.45	0.00	0.00	3.83

#### Armatura trasversale negli elementi

Elemento	Ascissa iniz. (m)	Lunghezza tratto (m)	Area orizz. (m2)	Area vert. (m2)	Passo (m)
1	0.00	0.86	0.00	0.00	20.00
3	0.00	3.85	0.00	0.00	20.00

#### Verifica flessionale travi

Elem	Qta	Ascissa (m)	Nx (kN)	Mz (kNxm)	My (kNxm)	F.Sic.	Comb.
1		0.09	-0.00	-12.93	0.00	> 10.00	4
		0.45	-0.00	-60.93	0.00	2.59	4
		0.81	-0.00	-100.01	0.00	1.58	4
3		0.39	0.00	-132.34	0.00	2.58	4
		1.93	0.00	-163.93	0.00	2.08	4

3.46      0.00      -50.87      0.00      6.69      4

**Minimo fattore di sicurezza:** 1.580200 >= 1.00

Per ogni elemento **Elem** a quota (opzionale) di riferimento **Qta** viene calcolato, all'ascissa **Ascissa**, il momento ultimo **Mr** nella direzione di sollecitazione risultante e viene esposto il fattore di sicurezza **F.Sic.**, cioè  $Mr/Me$ , relativo alla combinazione **COMB** che ha generato il minore fattore di sicurezza. Vengono espresse le sollecitazioni **Md** nelle componenti assiale **Nx** e flessionale **Mz** e **My** di tale combinazione (vedi **Combinazioni Progetto**). Se il fattore di sicurezza è maggiore di 10.0, viene riportata la dicitura >10.0 per evitare la stampa di numeri inutilmente grandi. Nel caso delle travi di fondazione, il limite ultimo è in regime elastico.

### Verifica stato limite di esercizio - fessurazione

Elemento	Ascissa (m)	Ampiezza Fess. (mm)	Dist.fessure (mm)	Momenti agenti		Momenti prima fessurazione		Comb.	Tipo
				Mz (kNxm)	My (kNxm)	Mz (kNxm)	My (kNxm)		
1	0.09	0.01	211.64	-8.22	0.00	130.83	272.87	1	qprm
	0.09	0.01	211.64	-8.64	0.00	130.83	272.87	4	freq
	0.45	0.10	211.64	-38.85	0.00	130.83	272.87	1	qprm
	0.45	0.11	211.64	-40.82	0.00	130.83	272.87	4	freq
	0.81	0.19	211.64	-63.95	0.00	130.83	272.87	1	qprm
	0.81	0.25	211.64	-67.20	0.00	130.83	272.87	4	freq
3	0.39	0.07	210.96	-84.81	0.00	453.93	459.11	1	qprm
	0.39	0.07	210.96	-89.13	0.00	453.93	459.11	4	freq
	1.93	0.08	210.96	-105.36	0.00	453.93	459.11	1	qprm
	1.93	0.09	210.96	-110.72	0.00	453.93	459.11	4	freq
	3.46	0.03	210.96	-32.72	0.00	453.93	459.11	1	qprm
	3.46	0.03	210.96	-34.38	0.00	453.93	459.11	4	freq

### Verifica stato limite di esercizio - tensioni massime nel calcestruzzo

Elemento	Ascissa (m)	Combinazione rara			Comb.	Combinazione quasi permanente			Comb.
		Tensione (kN/m2)	Mz (kNxm)	My (kNxm)		Tensione (kN/m2)	Mz (kNxm)	My (kNxm)	
1	0.09	-405.23	-9.16	0.00	6	-363.83	-8.22	0.00	1
	0.45	-1914.47	-43.27	0.00	6	-1718.79	-38.85	0.00	1
	0.81	-3151.29	-71.23	0.00	6	-2829.08	-63.95	0.00	1
3	0.39	-1286.91	-94.48	0.00	6	-1155.28	-84.81	0.00	1
	1.93	-1598.64	-117.37	0.00	6	-1435.11	-105.36	0.00	1
	3.46	-496.48	-36.45	0.00	6	-445.68	-32.72	0.00	1

### Verifica stato limite di esercizio - tensioni massime nell'acciaio

Elemento	Ascissa (m)	Combinazione rara			Comb.	Combinazione quasi permanente			Comb.
		Tensione (kN/m2)	Mz (kNxm)	My (kNxm)		Tensione (kN/m2)	Mz (kNxm)	My (kNxm)	
1	0.09	23014.81	-9.16	0.00	6	20663.33	-8.22	0.00	1
	0.45	108731.14	-43.27	0.00	6	97618.05	-38.85	0.00	1
	0.81	178975.91	-71.23	0.00	6	160676.35	-63.95	0.00	1
3	0.39	106522.20	-94.48	0.00	6	95627.10	-84.81	0.00	1
	1.93	132330.08	-117.37	0.00	6	118789.51	-105.36	0.00	1
	3.46	41095.96	-36.45	0.00	6	36890.57	-32.72	0.00	1

### Verifica stato limite di esercizio - deformabilità

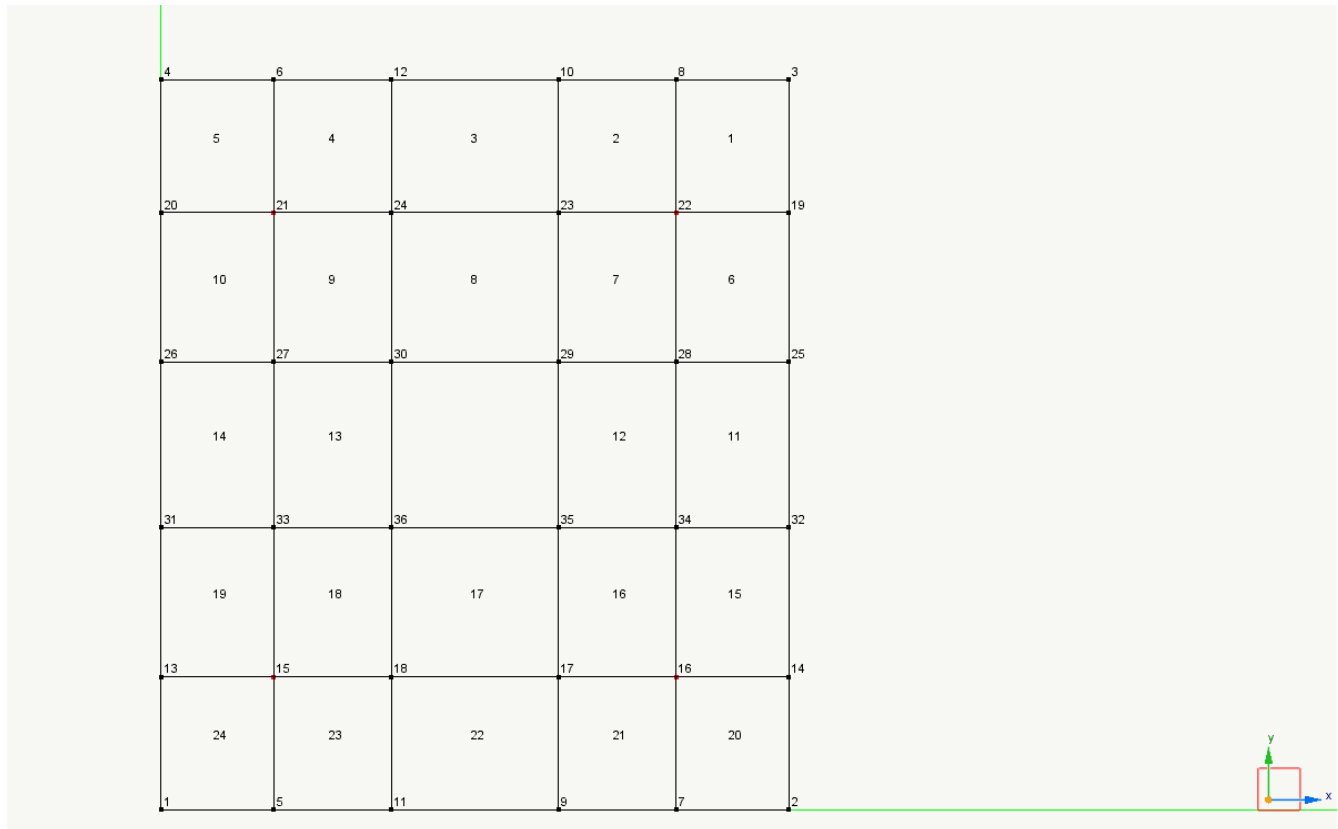
Elem	Max. Defless. (m)	Lunghezza (m)	Ascissa (m)	Rapporto Lx/	Tipo Comb.	Comb
1	0.0001	0.8600	0.8600	6612.4185	Rara	6
3	0.0001	0.0000	3.8500	28378.4104	Rara	6

## 17 Solette prefabbricate forate

La soletta di copertura provvisoria dei cassoni è una soletta dello spessore di 25 cm con al centro un foro rettangolare che permetta il riempimento dei cassoni in fase di affondamento. Le dimensioni in pianta sono variabili in funzione delle dimensioni delle celle dei cassoni.

Per il calcolo si è considerata la soletta con dimensioni maggiori e si è modellata tramite software FEM con elementi finiti di tipo guscio.

Il modello di calcolo è il seguente



La piastra è stata considerata appoggiata sul contorno

Di seguito si riportano i tabulati analitici delle sollecitazioni e delle verifiche.

### SOLETTE PREFABBRICATE

---

Generato giovedì 25 luglio 2019 alle ore 18:44:13.

All-In-One EWS 49 (11.07.2019) build 7540

© 1984-2019, Softing srl - Licenza 29995

---

#### Indice

COORDINATE E DATI DEI NODI (Fase 2)

ESTREMI E DATI DEGLI ELEMENTI (Fase 2)

ELEMENTI TIPO (Fase 2)

Tipi di carico

CARICHI UNIFORMI TIPO (Fase 2)

Condizione di carico: "#3- VARIABILE" Tipo: "Cat. E: Magazzini"

Condizione di carico: "#2-SOVRASTRUTTURA" Tipo: "Permanente"

PESI PROPRI TIPO (Fase 2)

Condizione di carico: "#1-PROPRIO" Tipo: "Permanente"

INFORMAZIONI - ANALISI " 5" (Fase 2)

SPOSTAMENTI NODALI "#3- VARIABILE" (Fase 2)

SPOSTAMENTI NODALI "#2-SOVRASTRUTTURA" (Fase 2)

SPOSTAMENTI NODALI "#1-PROPRIO" (Fase 2)

SFORZI "#3- VARIABILE" (Fase 2)

SFORZI "#2-SOVRASTRUTTURA" (Fase 2)

SFORZI "#1-PROPRIO" (Fase 2)

## COORDINATE E DATI DEI NODI (Fase 2)

Nodo	x	y	z	tx	ty	tz	rx	ry	rz	ms	fz	mm
1	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1	0	1	0	0	0	0	0	0
2	4.0200e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3	4.0200e+000	4.6700e+000	0.0000e+000	0	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0.0000e+000	4.6700e+000	0.0000e+000	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	7.2000e-001	0.0000e+000	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	7.2000e-001	4.6700e+000	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	3.3000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	3.3000e+000	4.6700e+000	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
9	2.5450e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	2.5450e+000	4.6700e+000	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	1.4750e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	1.4750e+000	4.6700e+000	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	0.0000e+000	8.5000e-001	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
14	4.0200e+000	8.5000e-001	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	7.2000e-001	8.5000e-001	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	3.3000e+000	8.5000e-001	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2.5450e+000	8.5000e-001	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1.4750e+000	8.5000e-001	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	4.0200e+000	3.8200e+000	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
20	0.0000e+000	3.8200e+000	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
21	7.2000e-001	3.8200e+000	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	3.3000e+000	3.8200e+000	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.5450e+000	3.8200e+000	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1.4750e+000	3.8200e+000	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	4.0200e+000	2.8650e+000	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
26	0.0000e+000	2.8650e+000	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
27	7.2000e-001	2.8650e+000	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	3.3000e+000	2.8650e+000	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	2.5450e+000	2.8650e+000	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	1.4750e+000	2.8650e+000	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0.0000e+000	1.8050e+000	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
32	4.0200e+000	1.8050e+000	0.0000e+000	0	0	1	0	0	0	0	0	0
33	7.2000e-001	1.8050e+000	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	3.3000e+000	1.8050e+000	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	2.5450e+000	1.8050e+000	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	1.4750e+000	1.8050e+000	0.0000e+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## ESTREMI E DATI DEGLI ELEMENTI (Fase 2)

Elemento	Estremi					Tipo	Carico	NodoK	Massa	Materiale-EE
1	8	22	19	3		1	1	0	0	
2	10	23	22	8		1	1	0	0	
3	12	24	23	10		1	1	0	0	
4	6	21	24	12		1	1	0	0	
5	4	20	21	6		1	1	0	0	
6	22	28	25	19		1	1	0	0	
7	23	29	28	22		1	1	0	0	
8	24	30	29	23		1	1	0	0	
9	21	27	30	24		1	1	0	0	

10	20	26	27	21	1	1	0	0
11	28	34	32	25	1	1	0	0
12	29	35	34	28	1	1	0	0
13	27	33	36	30	1	1	0	0
14	26	31	33	27	1	1	0	0
15	34	16	14	32	1	1	0	0
16	35	17	16	34	1	1	0	0
17	36	18	17	35	1	1	0	0
18	33	15	18	36	1	1	0	0
19	31	13	15	33	1	1	0	0
20	16	7	2	14	1	1	0	0
21	17	9	7	16	1	1	0	0
22	18	11	9	17	1	1	0	0
23	15	5	11	18	1	1	0	0
24	13	1	5	15	1	1	0	0

## ELEMENTI TIPO (Fase 2)

### GUSCIO

Tipo Tk

Materiale elastico: E=3.25881e+007

1 0.2500

### Tipi di carico

Nome	Tipo	Grav.	Gamma fav	Gamma sfav.	Gamma sismico	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi 2 sismico	Phi (coeff. correl.)
Permanente	permanente	*	1.00	1.30	1.00	nd	nd	nd	nd	nd
Permanente non strutt.	permanente	*	0.00	1.50	1.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLV	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLD	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLO	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Sismico SLC	sismico		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLV	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLD	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLO	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Torcente SLC	sismico correlato		nd	1.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
Cat. A: Residenziale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. B: Uffici	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. C: Affollamento	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. D: Commerciale	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. E: Magazzini	variabile	*	nd	1.50	1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00
Cat. F: Rimesse (<30kN)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00
Cat. G: Rimesse (>30kN)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.30	0.30	1.00
Cat. H: Copertura	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.00
Neve (q<1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.50	0.20	0.00	0.00	1.00
Neve (q>1000)	variabile	*	nd	1.50	1.00	0.70	0.50	0.20	0.00	1.00
Vento	variabile non contemporaneo		nd	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	0.00	1.00
Temperatura	variabile non contemporaneo		nd	1.50	0.00	0.60	0.50	0.00	0.00	1.00
Combinazione Variabile unitario AG	combinazione variabile	*	nd	0.00	0.00	nd	nd	nd	nd	nd
		*	nd	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

### CARICHI UNIFORMI TIPO (Fase 2)

Condizione di carico: "#3- VARIABILE" Tipo: "Cat. E: Magazzini"

Tipo	cdx	cdy	cdz	ref	lato
1	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.0000e+001	gbl	0

**Condizione di carico: "#2-SOVRASTRUTTURA" Tipo: "Permanente"**

Tipo	cdx	cdy	cdz	ref	lato
1	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.3750e+001	gbl	0

### PESI PROPRI TIPO (Fase 2)

**Condizione di carico: "#1-PROPRIO" Tipo: "Permanente"**

Tipo	gm	gx	gy	gz
1	2.4517e+001	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0000e+000

### INFORMAZIONI - ANALISI "\_5" (Fase 2)

Equazioni.....	192
Semibanda.....	62
Numero blocchi.....	1
Zero algoritmico.....	1.1563e-009
Tempo totale analisi (sec).....	0.02

### SPOSTAMENTI NODALI "#3- VARIABILE" (Fase 2)

*Generato da analisi lunedì 1 luglio 2019 alle ore 17:43:29.*

Nodo	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
1	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.5394e-005	1.2843e-005	0.0000e+000
2	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.5394e-005	-1.2843e-005	0.0000e+000
3	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.5394e-005	-1.2843e-005	0.0000e+000
4	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.5394e-005	1.2843e-005	0.0000e+000
5	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.4889e-004	-2.3688e-007	0.0000e+000
6	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	2.4889e-004	-2.3688e-007	0.0000e+000
7	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.4889e-004	2.3688e-007	0.0000e+000
8	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	2.4889e-004	2.3688e-007	0.0000e+000
9	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.2344e-004	-2.1720e-005	0.0000e+000
10	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	4.2344e-004	-2.1720e-005	0.0000e+000
11	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.2344e-004	2.1720e-005	0.0000e+000
12	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	4.2344e-004	2.1720e-005	0.0000e+000
13	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.1532e-006	2.9185e-004	0.0000e+000
14	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.1532e-006	-2.9185e-004	0.0000e+000
15	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.8930e-004	-1.8617e-004	2.3299e-004	0.0000e+000
16	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.8930e-004	-1.8617e-004	-2.3299e-004	0.0000e+000
17	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.1975e-004	-3.2995e-004	-1.1152e-004	0.0000e+000
18	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.1975e-004	-3.2995e-004	1.1152e-004	0.0000e+000
19	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	8.1532e-006	-2.9185e-004	0.0000e+000
20	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	8.1532e-006	2.9185e-004	0.0000e+000
21	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.8930e-004	1.8617e-004	2.3299e-004	0.0000e+000
22	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.8930e-004	1.8617e-004	-2.3299e-004	0.0000e+000
23	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.1975e-004	3.2995e-004	-1.1152e-004	0.0000e+000
24	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.1975e-004	3.2995e-004	1.1152e-004	0.0000e+000
25	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.1020e-005	-4.8327e-004	0.0000e+000
26	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.1020e-005	4.8327e-004	0.0000e+000
27	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.1606e-004	7.6813e-005	3.9615e-004	0.0000e+000
28	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.1606e-004	7.6813e-005	-3.9615e-004	0.0000e+000
29	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.4192e-004	1.5338e-004	-2.1969e-004	0.0000e+000
30	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.4192e-004	1.5338e-004	2.1969e-004	0.0000e+000
31	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.1020e-005	4.8327e-004	0.0000e+000
32	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.1020e-005	-4.8327e-004	0.0000e+000
33	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.1606e-004	-7.6813e-005	3.9615e-004	0.0000e+000
34	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.1606e-004	-7.6813e-005	-3.9615e-004	0.0000e+000
35	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.4192e-004	-1.5338e-004	-2.1969e-004	0.0000e+000
36	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.4192e-004	-1.5338e-004	2.1969e-004	0.0000e+000

### SPOSTAMENTI NODALI "#2-SOVRASTRUTTURA" (Fase 2)

*Generato da analisi lunedì 1 luglio 2019 alle ore 17:43:29.*

Nodo	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
1	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.8280e-005	1.5251e-005	0.0000e+000
2	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.8280e-005	-1.5251e-005	0.0000e+000

3	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.8280e-005	-1.5251e-005	0.0000e+000
4	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.8280e-005	1.5251e-005	0.0000e+000
5	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.9556e-004	-2.8130e-007	0.0000e+000
6	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	2.9556e-004	-2.8130e-007	0.0000e+000
7	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.9556e-004	2.8130e-007	0.0000e+000
8	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	2.9556e-004	2.8130e-007	0.0000e+000
9	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.0284e-004	-2.5793e-005	0.0000e+000
10	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	5.0284e-004	-2.5793e-005	0.0000e+000
11	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.0284e-004	2.5793e-005	0.0000e+000
12	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	5.0284e-004	2.5793e-005	0.0000e+000
13	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.6819e-006	3.4657e-004	0.0000e+000
14	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.6819e-006	-3.4657e-004	0.0000e+000
15	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2479e-004	-2.2107e-004	2.7667e-004	0.0000e+000
16	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2479e-004	-2.2107e-004	-2.7667e-004	0.0000e+000
17	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.7970e-004	-3.9182e-004	-1.3244e-004	0.0000e+000
18	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.7970e-004	-3.9182e-004	1.3244e-004	0.0000e+000
19	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	9.6819e-006	-3.4657e-004	0.0000e+000
20	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	9.6819e-006	3.4657e-004	0.0000e+000
21	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2479e-004	2.2107e-004	2.7667e-004	0.0000e+000
22	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2479e-004	2.2107e-004	-2.7667e-004	0.0000e+000
23	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.7970e-004	3.9182e-004	-1.3244e-004	0.0000e+000
24	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.7970e-004	3.9182e-004	1.3244e-004	0.0000e+000
25	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.3086e-005	-5.7388e-004	0.0000e+000
26	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.3086e-005	5.7388e-004	0.0000e+000
27	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.7532e-004	9.1215e-005	4.7042e-004	0.0000e+000
28	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.7532e-004	9.1215e-005	-4.7042e-004	0.0000e+000
29	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.4354e-004	1.8214e-004	-2.6089e-004	0.0000e+000
30	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.4354e-004	1.8214e-004	2.6089e-004	0.0000e+000
31	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3086e-005	5.7388e-004	0.0000e+000
32	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3086e-005	-5.7388e-004	0.0000e+000
33	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.7532e-004	-9.1215e-005	4.7042e-004	0.0000e+000
34	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.7532e-004	-9.1215e-005	-4.7042e-004	0.0000e+000
35	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.4354e-004	-1.8214e-004	-2.6089e-004	0.0000e+000
36	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.4354e-004	-1.8214e-004	2.6089e-004	0.0000e+000

## SPOSTAMENTI NODALI "#1-PROPRIO" (Fase 2)

Generato da analisi lunedì 1 luglio 2019 alle ore 17:43:29.

Nodo	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
1	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.7175e-006	3.9358e-006	0.0000e+000
2	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.7175e-006	-3.9358e-006	0.0000e+000
3	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	4.7175e-006	-3.9358e-006	0.0000e+000
4	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	4.7175e-006	3.9358e-006	0.0000e+000
5	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.6275e-005	-7.2595e-008	0.0000e+000
6	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	7.6275e-005	-7.2595e-008	0.0000e+000
7	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.6275e-005	7.2595e-008	0.0000e+000
8	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	7.6275e-005	7.2595e-008	0.0000e+000
9	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.2977e-004	-6.6563e-006	0.0000e+000
10	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.2977e-004	-6.6563e-006	0.0000e+000
11	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.2977e-004	6.6563e-006	0.0000e+000
12	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.2977e-004	6.6563e-006	0.0000e+000
13	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.4986e-006	8.9440e-005	0.0000e+000
14	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.4986e-006	-8.9440e-005	0.0000e+000
15	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.8012e-005	-5.7052e-005	7.1401e-005	0.0000e+000
16	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.8012e-005	-5.7052e-005	-7.1401e-005	0.0000e+000
17	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.7989e-005	-1.0112e-004	-3.4177e-005	0.0000e+000
18	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.7989e-005	-1.0112e-004	3.4177e-005	0.0000e+000
19	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	2.4986e-006	-8.9440e-005	0.0000e+000
20	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	2.4986e-006	8.9440e-005	0.0000e+000
21	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.8012e-005	5.7052e-005	7.1401e-005	0.0000e+000
22	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.8012e-005	5.7052e-005	-7.1401e-005	0.0000e+000
23	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.7989e-005	1.0112e-004	-3.4177e-005	0.0000e+000

24	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.7989e-005	1.0112e-004	3.4177e-005	0.0000e+000
25	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	3.3771e-006	-1.4810e-004	0.0000e+000
26	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	3.3771e-006	1.4810e-004	0.0000e+000
27	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.6858e-005	2.3540e-005	1.2140e-004	0.0000e+000
28	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.6858e-005	2.3540e-005	-1.2140e-004	0.0000e+000
29	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.6608e-004	4.7006e-005	-6.7327e-005	0.0000e+000
30	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.6608e-004	4.7006e-005	6.7327e-005	0.0000e+000
31	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.3771e-006	1.4810e-004	0.0000e+000
32	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.3771e-006	-1.4810e-004	0.0000e+000
33	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.6858e-005	-2.3540e-005	1.2140e-004	0.0000e+000
34	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.6858e-005	-2.3540e-005	-1.2140e-004	0.0000e+000
35	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.6608e-004	-4.7006e-005	-6.7327e-005	0.0000e+000
36	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.6608e-004	-4.7006e-005	6.7327e-005	0.0000e+000

### SFORZI "#3- VARIABILE" (Fase 2)

Generato da analisi lunedì 1 luglio 2019 alle ore 17:43:29.

Elem	Nodo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
1	8	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.0318e-001	1.8057e-001	-1.2725e+001
	22	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.6567e+000	-4.9697e+000	-1.0521e+001
	19	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.7285e+000	-1.2374e+000	-1.2187e+001
	3	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.3543e+000	-2.4533e+000	-1.4391e+001
2	10	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.1272e+000	2.2768e+000	-6.7742e+000
	23	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.8686e+000	-5.9411e+000	-5.4262e+000
	22	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.5941e+000	-5.0644e+000	-1.0234e+001
	8	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.8362e-003	-2.4563e+000	-1.1582e+001
3	12	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3188e+000	-3.0722e+000	2.7842e+000
	24	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.0152e+000	-7.4958e+000	2.7842e+000
	23	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.0152e+000	-7.4958e+000	-2.7842e+000
	10	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3188e+000	-3.0722e+000	-2.7842e+000
4	6	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.8362e-003	-2.4563e+000	1.1582e+001
	21	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.5941e+000	-5.0644e+000	1.0234e+001
	24	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.8686e+000	-5.9411e+000	5.4262e+000
	12	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.1272e+000	2.2768e+000	6.7742e+000
5	4	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.3543e+000	-2.4533e+000	1.4391e+001
	20	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.7285e+000	-1.2374e+000	1.2187e+001
	21	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.6567e+000	-4.9697e+000	1.0521e+001
	6	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.0318e-001	1.8057e-001	1.2725e+001
6	22	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.4749e+000	-6.0909e+000	-9.0935e+000
	28	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.3060e+000	-7.7913e+000	-5.0487e+000
	25	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.1069e+000	-2.0315e+000	-5.9680e+000
	19	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.7888e+000	-1.2933e+000	-1.0013e+001
7	23	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.9949e+000	-9.1361e+000	-6.4926e+000
	29	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.7087e+000	-8.0306e+000	-3.9635e+000
	28	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.3148e+000	-1.0944e+001	-5.7274e+000
	22	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.3898e+000	-5.3762e+000	-8.2566e+000
8	24	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.6194e+000	-1.0242e+001	3.2410e+000
	30	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.0711e+000	-1.6028e+001	3.2410e+000
	29	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.0711e+000	-1.6028e+001	-3.2410e+000
	23	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.6194e+000	-1.0242e+001	-3.2410e+000
9	21	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.3898e+000	-5.3762e+000	8.2566e+000
	27	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.3148e+000	-1.0944e+001	5.7274e+000
	30	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.7087e+000	-8.0306e+000	3.9635e+000
	24	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.9949e+000	-9.1361e+000	6.4926e+000
10	20	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.7888e+000	-1.2933e+000	1.0013e+001
	26	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.1069e+000	-2.0315e+000	5.9680e+000



	27	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.3060e+000	-7.7913e+000	5.0487e+000
	21	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.4749e+000	-6.0909e+000	9.0935e+000
11	28	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.1003e+000	-8.3062e+000	-2.3325e+000
	34	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.1003e+000	-8.3062e+000	2.3325e+000
	32	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.9317e+000	-1.9628e+000	2.3325e+000
	25	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.9317e+000	-1.9628e+000	-2.3325e+000
12	29	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.1205e+001	-1.0887e+001	-2.7934e+000
	35	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.1205e+001	-1.0887e+001	2.7934e+000
	34	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.2253e+000	-8.9475e+000	2.7934e+000
	28	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.2253e+000	-8.9475e+000	-2.7934e+000
13	27	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.2253e+000	-8.9475e+000	2.7934e+000
	33	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.2253e+000	-8.9475e+000	-2.7934e+000
	36	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.1205e+001	-1.0887e+001	-2.7934e+000
	30	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.1205e+001	-1.0887e+001	2.7934e+000
14	26	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.9317e+000	-1.9628e+000	2.3325e+000
	31	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.9317e+000	-1.9628e+000	-2.3325e+000
	33	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.1003e+000	-8.3062e+000	-2.3325e+000
	27	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.1003e+000	-8.3062e+000	2.3325e+000
15	34	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.3060e+000	-7.7913e+000	5.0487e+000
	16	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.4749e+000	-6.0909e+000	9.0935e+000
	14	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.7888e+000	-1.2933e+000	1.0013e+001
	32	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.1069e+000	-2.0315e+000	5.9680e+000
16	35	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.7087e+000	-8.0306e+000	3.9635e+000
	17	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.9949e+000	-9.1361e+000	6.4926e+000
	16	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.3898e+000	-5.3762e+000	8.2566e+000
	34	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.3148e+000	-1.0944e+001	5.7274e+000
17	36	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.0711e+000	-1.6028e+001	-3.2410e+000
	18	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.6194e+000	-1.0242e+001	-3.2410e+000
	17	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.6194e+000	-1.0242e+001	3.2410e+000
	35	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.0711e+000	-1.6028e+001	3.2410e+000
18	33	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.3148e+000	-1.0944e+001	-5.7274e+000
	15	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.3898e+000	-5.3762e+000	-8.2566e+000
	18	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.9949e+000	-9.1361e+000	-6.4926e+000
	36	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.7087e+000	-8.0306e+000	-3.9635e+000
19	31	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.1069e+000	-2.0315e+000	-5.9680e+000
	13	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.7888e+000	-1.2933e+000	-1.0013e+001
	15	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.4749e+000	-6.0909e+000	-9.0935e+000
	33	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.3060e+000	-7.7913e+000	-5.0487e+000
20	16	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.6567e+000	-4.9697e+000	1.0521e+001
	7	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.0318e-001	1.8057e-001	1.2725e+001
	2	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.3543e+000	-2.4533e+000	1.4391e+001
	14	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.7285e+000	-1.2374e+000	1.2187e+001
21	17	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.8686e+000	-5.9411e+000	5.4262e+000
	9	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.1272e+000	2.2768e+000	6.7742e+000
	7	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.8362e-003	-2.4563e+000	1.1582e+001
	16	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.5941e+000	-5.0644e+000	1.0234e+001
22	18	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.0152e+000	-7.4958e+000	-2.7842e+000
	11	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3188e+000	-3.0722e+000	-2.7842e+000
	9	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3188e+000	-3.0722e+000	2.7842e+000
	17	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.0152e+000	-7.4958e+000	2.7842e+000
23	15	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.5941e+000	-5.0644e+000	-1.0234e+001
	5	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.8362e-003	-2.4563e+000	-1.1582e+001

	11	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.1272e+000	2.2768e+000	-6.7742e+000
	18	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.8686e+000	-5.9411e+000	-5.4262e+000
24	13	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.7285e+000	-1.2374e+000	-1.2187e+001
	1	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.3543e+000	-2.4533e+000	-1.4391e+001
	5	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.0318e-001	1.8057e-001	-1.2725e+001
	15	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.6567e+000	-4.9697e+000	-1.0521e+001

## SFORZI "#2-SOVRASTRUTTURA" (Fase 2)

Generato da analisi lunedì 1 luglio 2019 alle ore 17:43:29.

Elem	Nodo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
1	8	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.3502e-001	2.1443e-001	-1.5111e+001
	22	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.5298e+000	-5.9015e+000	-1.2493e+001
	19	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	2.0526e+000	-1.4694e+000	-1.4472e+001
	3	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.9832e+000	-2.9133e+000	-1.7089e+001
2	10	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.5260e+000	2.7037e+000	-8.0444e+000
	23	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.1564e+000	-7.0550e+000	-6.4436e+000
	22	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.8305e+000	-6.0140e+000	-1.2153e+001
	8	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.1180e-003	-2.9168e+000	-1.3754e+001
3	12	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.5660e+000	-3.6483e+000	3.3063e+000
	24	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.5181e+000	-8.9012e+000	3.3063e+000
	23	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.5181e+000	-8.9012e+000	-3.3063e+000
	10	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.5660e+000	-3.6483e+000	-3.3063e+000
4	6	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.1180e-003	-2.9168e+000	1.3754e+001
	21	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.8305e+000	-6.0140e+000	1.2153e+001
	24	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.1564e+000	-7.0550e+000	6.4436e+000
	12	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.5260e+000	2.7037e+000	8.0444e+000
5	4	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.9832e+000	-2.9133e+000	1.7089e+001
	20	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	2.0526e+000	-1.4694e+000	1.4472e+001
	21	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.5298e+000	-5.9015e+000	1.2493e+001
	6	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.3502e-001	2.1443e-001	1.5111e+001
6	22	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.1265e+000	-7.2329e+000	-1.0799e+001
	28	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.1134e+000	-9.2522e+000	-5.9953e+000
	25	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.3145e+000	-2.4124e+000	-7.0870e+000
	19	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.3117e+000	-1.5358e+000	-1.1890e+001
7	23	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0681e+001	-1.0849e+001	-7.7100e+000
	29	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.7790e+000	-9.5364e+000	-4.7066e+000
	28	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.4988e+000	-1.2996e+001	-6.8013e+000
	22	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.2129e+000	-6.3842e+000	-9.8047e+000
8	24	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.8606e+000	-1.2163e+001	3.8487e+000
	30	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0772e+001	-1.9033e+001	3.8487e+000
	29	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0772e+001	-1.9033e+001	-3.8487e+000
	23	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.8606e+000	-1.2163e+001	-3.8487e+000
9	21	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.2129e+000	-6.3842e+000	9.8047e+000
	27	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.4988e+000	-1.2996e+001	6.8013e+000
	30	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.7790e+000	-9.5364e+000	4.7066e+000
	24	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0681e+001	-1.0849e+001	7.7100e+000
10	20	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.3117e+000	-1.5358e+000	1.1890e+001
	26	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.3145e+000	-2.4124e+000	7.0870e+000
	27	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.1134e+000	-9.2522e+000	5.9953e+000
	21	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.1265e+000	-7.2329e+000	1.0799e+001
11	28	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.0566e+000	-9.8636e+000	-2.7698e+000
	34	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.0566e+000	-9.8636e+000	2.7698e+000
	32	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2939e+000	-2.3309e+000	2.7698e+000

	25	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2939e+000	-2.3309e+000	-2.7698e+000
12	29	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3305e+001	-1.2928e+001	-3.3171e+000
	35	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3305e+001	-1.2928e+001	3.3171e+000
	34	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.5800e+000	-1.0625e+001	3.3171e+000
	28	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.5800e+000	-1.0625e+001	-3.3171e+000
13	27	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.5800e+000	-1.0625e+001	3.3171e+000
	33	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.5800e+000	-1.0625e+001	-3.3171e+000
	36	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3305e+001	-1.2928e+001	-3.3171e+000
	30	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3305e+001	-1.2928e+001	3.3171e+000
14	26	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2939e+000	-2.3309e+000	2.7698e+000
	31	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2939e+000	-2.3309e+000	-2.7698e+000
	33	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.0566e+000	-9.8636e+000	-2.7698e+000
	27	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.0566e+000	-9.8636e+000	2.7698e+000
15	34	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.1134e+000	-9.2522e+000	5.9953e+000
	16	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.1265e+000	-7.2329e+000	1.0799e+001
	14	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.3117e+000	-1.5358e+000	1.1890e+001
	32	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.3145e+000	-2.4124e+000	7.0870e+000
16	35	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.7790e+000	-9.5364e+000	4.7066e+000
	17	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0681e+001	-1.0849e+001	7.7100e+000
	16	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.2129e+000	-6.3842e+000	9.8047e+000
	34	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.4988e+000	-1.2996e+001	6.8013e+000
17	36	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0772e+001	-1.9033e+001	-3.8487e+000
	18	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.8606e+000	-1.2163e+001	-3.8487e+000
	17	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.8606e+000	-1.2163e+001	3.8487e+000
	35	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0772e+001	-1.9033e+001	3.8487e+000
18	33	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.4988e+000	-1.2996e+001	-6.8013e+000
	15	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.2129e+000	-6.3842e+000	-9.8047e+000
	18	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0681e+001	-1.0849e+001	-7.7100e+000
	36	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.7790e+000	-9.5364e+000	-4.7066e+000
19	31	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	1.3145e+000	-2.4124e+000	-7.0870e+000
	13	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.3117e+000	-1.5358e+000	-1.1890e+001
	15	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.1265e+000	-7.2329e+000	-1.0799e+001
	33	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.1134e+000	-9.2522e+000	-5.9953e+000
20	16	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.5298e+000	-5.9015e+000	1.2493e+001
	7	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.3502e-001	2.1443e-001	1.5111e+001
	2	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.9832e+000	-2.9133e+000	1.7089e+001
	14	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	2.0526e+000	-1.4694e+000	1.4472e+001
21	17	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.1564e+000	-7.0550e+000	6.4436e+000
	9	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.5260e+000	2.7037e+000	8.0444e+000
	7	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.1180e-003	-2.9168e+000	1.3754e+001
	16	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.8305e+000	-6.0140e+000	1.2153e+001
22	18	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.5181e+000	-8.9012e+000	-3.3063e+000
	11	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.5660e+000	-3.6483e+000	-3.3063e+000
	9	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.5660e+000	-3.6483e+000	3.3063e+000
	17	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-9.5181e+000	-8.9012e+000	3.3063e+000
23	15	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-7.8305e+000	-6.0140e+000	-1.2153e+001
	5	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.1180e-003	-2.9168e+000	-1.3754e+001
	11	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.5260e+000	2.7037e+000	-8.0444e+000
	18	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.1564e+000	-7.0550e+000	-6.4436e+000
24	13	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	2.0526e+000	-1.4694e+000	-1.4472e+001
	1	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.9832e+000	-2.9133e+000	-1.7089e+001
	5	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.3502e-001	2.1443e-001	-1.5111e+001

15 0.0000e+000 0.0000e+000 0.0000e+000 -5.5298e+000 -5.9015e+000 -1.2493e+001

**SFORZI "#1-PROPRIO" (Fase 2)**

Generato da analisi lunedì 1 luglio 2019 alle ore 17:43:29.

Elem	Nodo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
1	8	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.1549e-001	5.5337e-002	-3.8996e+000
	22	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.4271e+000	-1.5230e+000	-3.2241e+000
	19	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	5.2972e-001	-3.7920e-001	-3.7347e+000
	3	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0280e+000	-7.5183e-001	-4.4102e+000
2	10	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.5189e-001	6.9774e-001	-2.0760e+000
	23	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.1049e+000	-1.8207e+000	-1.6629e+000
	22	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.0208e+000	-1.5520e+000	-3.1363e+000
	8	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.0950e-003	-7.5274e-001	-3.5495e+000
3	12	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.0415e-001	-9.4151e-001	8.5324e-001
	24	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.4563e+000	-2.2971e+000	8.5324e-001
	23	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.4563e+000	-2.2971e+000	-8.5324e-001
	10	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.0415e-001	-9.4151e-001	-8.5324e-001
4	6	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.0950e-003	-7.5274e-001	3.5495e+000
	21	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.0208e+000	-1.5520e+000	3.1363e+000
	24	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.1049e+000	-1.8207e+000	1.6629e+000
	12	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.5189e-001	6.9774e-001	2.0760e+000
5	4	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0280e+000	-7.5183e-001	4.4102e+000
	20	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	5.2972e-001	-3.7920e-001	3.7347e+000
	21	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.4271e+000	-1.5230e+000	3.2241e+000
	6	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.1549e-001	5.5337e-002	3.8996e+000
6	22	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0649e+000	-1.8666e+000	-2.7868e+000
	28	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3196e+000	-2.3877e+000	-1.5472e+000
	25	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	3.3922e-001	-6.2258e-001	-1.8289e+000
	19	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.5466e-001	-3.9635e-001	-3.0685e+000
7	23	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.7566e+000	-2.7998e+000	-1.9897e+000
	29	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.7495e+000	-2.4611e+000	-1.2146e+000
	28	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.9352e+000	-3.3539e+000	-1.7552e+000
	22	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3453e+000	-1.6476e+000	-2.5303e+000
8	24	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.0286e+000	-3.1388e+000	9.9323e-001
	30	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.7799e+000	-4.9118e+000	9.9323e-001
	29	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.7799e+000	-4.9118e+000	-9.9323e-001
	23	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.0286e+000	-3.1388e+000	-9.9323e-001
9	21	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3453e+000	-1.6476e+000	2.5303e+000
	27	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.9352e+000	-3.3539e+000	1.7552e+000
	30	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.7495e+000	-2.4611e+000	1.2146e+000
	24	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.7566e+000	-2.7998e+000	1.9897e+000
10	20	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.5466e-001	-3.9635e-001	3.0685e+000
	26	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	3.3922e-001	-6.2258e-001	1.8289e+000
	27	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3196e+000	-2.3877e+000	1.5472e+000
	21	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0649e+000	-1.8666e+000	2.7868e+000
11	28	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.5630e+000	-2.5455e+000	-7.1480e-001
	34	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.5630e+000	-2.5455e+000	7.1480e-001
	32	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.9198e-001	-6.0153e-001	7.1480e-001
	25	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.9198e-001	-6.0153e-001	-7.1480e-001
12	29	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.4337e+000	-3.3363e+000	-8.5605e-001
	35	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.4337e+000	-3.3363e+000	8.5605e-001
	34	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2142e+000	-2.7420e+000	8.5605e-001

	28	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2142e+000	-2.7420e+000	-8.5605e-001
13	27	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2142e+000	-2.7420e+000	8.5605e-001
	33	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.2142e+000	-2.7420e+000	-8.5605e-001
	36	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.4337e+000	-3.3363e+000	-8.5605e-001
	30	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-3.4337e+000	-3.3363e+000	8.5605e-001
14	26	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.9198e-001	-6.0153e-001	7.1480e-001
	31	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-5.9198e-001	-6.0153e-001	-7.1480e-001
	33	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.5630e+000	-2.5455e+000	-7.1480e-001
	27	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.5630e+000	-2.5455e+000	7.1480e-001
15	34	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3196e+000	-2.3877e+000	1.5472e+000
	16	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0649e+000	-1.8666e+000	2.7868e+000
	14	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.5466e-001	-3.9635e-001	3.0685e+000
	32	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	3.3922e-001	-6.2258e-001	1.8289e+000
16	35	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.7495e+000	-2.4611e+000	1.2146e+000
	17	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.7566e+000	-2.7998e+000	1.9897e+000
	16	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3453e+000	-1.6476e+000	2.5303e+000
	34	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.9352e+000	-3.3539e+000	1.7552e+000
17	36	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.7799e+000	-4.9118e+000	-9.9323e-001
	18	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.0286e+000	-3.1388e+000	-9.9323e-001
	17	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.0286e+000	-3.1388e+000	9.9323e-001
	35	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.7799e+000	-4.9118e+000	9.9323e-001
18	33	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.9352e+000	-3.3539e+000	-1.7552e+000
	15	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3453e+000	-1.6476e+000	-2.5303e+000
	18	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.7566e+000	-2.7998e+000	-1.9897e+000
	36	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.7495e+000	-2.4611e+000	-1.2146e+000
19	31	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	3.3922e-001	-6.2258e-001	-1.8289e+000
	13	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-8.5466e-001	-3.9635e-001	-3.0685e+000
	15	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0649e+000	-1.8666e+000	-2.7868e+000
	33	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.3196e+000	-2.3877e+000	-1.5472e+000
20	16	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.4271e+000	-1.5230e+000	3.2241e+000
	7	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.1549e-001	5.5337e-002	3.8996e+000
	2	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0280e+000	-7.5183e-001	4.4102e+000
	14	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	5.2972e-001	-3.7920e-001	3.7347e+000
21	17	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.1049e+000	-1.8207e+000	1.6629e+000
	9	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.5189e-001	6.9774e-001	2.0760e+000
	7	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.0950e-003	-7.5274e-001	3.5495e+000
	16	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.0208e+000	-1.5520e+000	3.1363e+000
22	18	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.4563e+000	-2.2971e+000	-8.5324e-001
	11	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.0415e-001	-9.4151e-001	-8.5324e-001
	9	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-4.0415e-001	-9.4151e-001	8.5324e-001
	17	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.4563e+000	-2.2971e+000	8.5324e-001
23	15	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.0208e+000	-1.5520e+000	-3.1363e+000
	5	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.0950e-003	-7.5274e-001	-3.5495e+000
	11	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-6.5189e-001	6.9774e-001	-2.0760e+000
	18	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.1049e+000	-1.8207e+000	-1.6629e+000
24	13	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	5.2972e-001	-3.7920e-001	-3.7347e+000
	1	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.0280e+000	-7.5183e-001	-4.4102e+000
	5	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-2.1549e-001	5.5337e-002	-3.8996e+000
	15	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	-1.4271e+000	-1.5230e+000	-3.2241e+000

# SOLETTE PREFABBRICATE

Generato giovedì 25 luglio 2019 alle ore 18:45:51.  
All-In-One EWS 49 (11.07.2019) build 7540  
© 1984-2019, Softing srl - Licenza 29995

## Indice

[Caratteristiche dei materiali](#)

[Condizioni di carico](#)

[Combinazioni di carico di stato limite ultimo](#)

[Combinazioni di carico di stato limite di esercizio](#)

[Elementi](#)

[Armature](#)

[Verifica flesso-membranale](#)

[Verifica a taglio](#)

[Verifica stato limite esercizio: fessurazione](#)

[Verifica stato limite esercizio: tensioni calcestruzzo](#)

[Verifica stato limite esercizio: tensioni acciaio](#)

## Caratteristiche dei materiali

### Metodo degli stati limite

Resistenza caratteristica cubica calcestruzzo	kN/m <sup>2</sup>	34323.28
Resistenza caratteristica acciaio	kN/m <sup>2</sup>	431492.60
Coefficiente di sicurezza parziale calcestruzzo		1.50
Coefficiente di sicurezza parziale acciaio		1.15
Coefficiente di sicurezza addizionale calcestruzzo		0.85
Accorciamento unitario massimo nel calcestruzzo (x1000)		3.50
Allungamento unitario massimo nell'acciaio (x1000)		10.00

## Condizioni di carico

(Fase) Nome	Tipo
(2) #1-PROPRIO	Permanente
(2) #2-SOVRASTRUTTURA	Permanente
(2) #3- VARIABILE	Cat. E: Magazzini
(1) #1-PROPRIO	Permanente

## Combinazioni di carico di stato limite ultimo

1	$1.50 * (2) \#3- VARIABILE + 1.00 * (2) \#2-SOVRASTRUTTURA + 1.00 * (2) \#1-PROPRIO$
2	$1.00 * (2) \#2-SOVRASTRUTTURA + 1.00 * (2) \#1-PROPRIO$
3	$1.50 * (2) \#3- VARIABILE + 1.30 * (2) \#2-SOVRASTRUTTURA + 1.30 * (2) \#1-PROPRIO$
4	$1.30 * (2) \#2-SOVRASTRUTTURA + 1.30 * (2) \#1-PROPRIO$
5	$1.00 * (1) \#1-PROPRIO$
6	$1.30 * (1) \#1-PROPRIO$

## Combinazioni di carico di stato limite di esercizio

1	Quasi Perm.	$0.80 * (2) \#3- VARIABILE + 1.00 * (2) \#2-SOVRASTRUTTURA + 1.00 * (2) \#1-PROPRIO$
2	Quasi Perm.	$1.00 * (2) \#2-SOVRASTRUTTURA + 1.00 * (2) \#1-PROPRIO$
3	Frequente	$0.90 * (2) \#3- VARIABILE + 1.00 * (2) \#2-SOVRASTRUTTURA + 1.00 * (2) \#1-PROPRIO$
4	Frequente	$1.00 * (2) \#2-SOVRASTRUTTURA + 1.00 * (2) \#1-PROPRIO$
5	Rara	$1.00 * (2) \#3- VARIABILE + 1.00 * (2) \#2-SOVRASTRUTTURA + 1.00 * (2) \#1-PROPRIO$
6	Rara	$1.00 * (2) \#2-SOVRASTRUTTURA + 1.00 * (2) \#1-PROPRIO$
7	Quasi Perm.	$1.00 * (1) \#1-PROPRIO$
8	Frequente	$1.00 * (1) \#1-PROPRIO$

**9**

Rara 1.00 \* (1) #1-PROPRIO

**Elementi**

Elemento	Spessore (m)	Vertice	X (m)	Y (m)	Z (m)
24	0.25	1	0.00	0.85	0.00
		2	0.00	0.00	0.00
		3	0.72	0.00	0.00
		4	0.72	0.85	0.00
23	0.25	1	0.72	0.85	0.00
		2	0.72	0.00	0.00
		3	1.48	0.00	0.00
		4	1.48	0.85	0.00
22	0.25	1	1.48	0.85	0.00
		2	1.48	0.00	0.00
		3	2.54	0.00	0.00
		4	2.54	0.85	0.00
21	0.25	1	2.54	0.85	0.00
		2	2.54	0.00	0.00
		3	3.30	0.00	0.00
		4	3.30	0.85	0.00
20	0.25	1	3.30	0.85	0.00
		2	3.30	0.00	0.00
		3	4.02	0.00	0.00
		4	4.02	0.85	0.00
19	0.25	1	0.00	1.80	0.00
		2	0.00	0.85	0.00
		3	0.72	0.85	0.00
		4	0.72	1.80	0.00
18	0.25	1	0.72	1.80	0.00
		2	0.72	0.85	0.00
		3	1.48	0.85	0.00
		4	1.48	1.80	0.00
17	0.25	1	1.48	1.80	0.00
		2	1.48	0.85	0.00
		3	2.54	0.85	0.00
		4	2.54	1.80	0.00
16	0.25	1	2.54	1.80	0.00
		2	2.54	0.85	0.00
		3	3.30	0.85	0.00
		4	3.30	1.80	0.00
15	0.25	1	3.30	1.80	0.00
		2	3.30	0.85	0.00
		3	4.02	0.85	0.00
		4	4.02	1.80	0.00
14	0.25	1	0.00	2.86	0.00
		2	0.00	1.80	0.00
		3	0.72	1.80	0.00
		4	0.72	2.86	0.00
13	0.25	1	0.72	2.86	0.00
		2	0.72	1.80	0.00
		3	1.48	1.80	0.00
		4	1.48	2.86	0.00
12	0.25	1	2.54	2.86	0.00

			2	2.54	1.80	0.00
			3	3.30	1.80	0.00
			4	3.30	2.86	0.00
11	0.25		1	3.30	2.86	0.00
			2	3.30	1.80	0.00
			3	4.02	1.80	0.00
			4	4.02	2.86	0.00
10	0.25		1	0.00	3.82	0.00
			2	0.00	2.86	0.00
			3	0.72	2.86	0.00
			4	0.72	3.82	0.00
9	0.25		1	0.72	3.82	0.00
			2	0.72	2.86	0.00
			3	1.48	2.86	0.00
			4	1.48	3.82	0.00
8	0.25		1	1.48	3.82	0.00
			2	1.48	2.86	0.00
			3	2.54	2.86	0.00
			4	2.54	3.82	0.00
7	0.25		1	2.54	3.82	0.00
			2	2.54	2.86	0.00
			3	3.30	2.86	0.00
			4	3.30	3.82	0.00
6	0.25		1	3.30	3.82	0.00
			2	3.30	2.86	0.00
			3	4.02	2.86	0.00
			4	4.02	3.82	0.00
5	0.25		1	0.00	4.67	0.00
			2	0.00	3.82	0.00
			3	0.72	3.82	0.00
			4	0.72	4.67	0.00
4	0.25		1	0.72	4.67	0.00
			2	0.72	3.82	0.00
			3	1.48	3.82	0.00
			4	1.48	4.67	0.00
3	0.25		1	1.48	4.67	0.00
			2	1.48	3.82	0.00
			3	2.54	3.82	0.00
			4	2.54	4.67	0.00
2	0.25		1	2.54	4.67	0.00
			2	2.54	3.82	0.00
			3	3.30	3.82	0.00
			4	3.30	4.67	0.00
1	0.25		1	3.30	4.67	0.00
			2	3.30	3.82	0.00
			3	4.02	3.82	0.00
			4	4.02	4.67	0.00

## Armature

Elemento	Direzione (°)	Vertice	Superiore (x 100)		Inferiore (x 100)	
			x (m)	y (m)	x (m)	y (m)
24	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15



23	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
22	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
21	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
20	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
19	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
18	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
17	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
16	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
15	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
14	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
13	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
12	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
11	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
10	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
9	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
8	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
7	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
6	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
5	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
4	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
3	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
2	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15
1	90.00	tutti	0.15	0.15	0.15	0.15

### Verifica flesso-membranale

Elemento	Vertice	Combinazione	DirM(°)	DirN(°)	n1	n2	m1	m2	Coeff. sicurezza
Elemento	Vertice	Combinazione	DirM(°)	DirN(°)	n1 (kN)	n2 (kN)	m1 (kNxm)	m2 (kNxm)	Coeff. sicurezza
24	1	3	-90.00	-228.47	0.00	0.00	-0.41	0.43	2.31
23	0	3	-90.00	-90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.42
22	0	3	-90.00	-90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.75
21	2	3	-90.00	-144.00	0.00	0.00	-0.24	0.25	3.55
20	3	3	-90.00	-135.90	0.00	0.00	-0.60	0.40	3.06
19	2	3	-90.00	-222.86	0.00	0.00	-0.42	0.28	2.76
18	0	3	-90.00	-90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50
17	0	3	-90.00	-90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.14
16	3	3	-90.00	-133.29	0.00	0.00	-0.45	0.12	3.86
15	2	3	-90.00	-130.91	0.00	0.00	-0.48	0.15	4.73
14	2	3	-90.00	-225.19	0.00	0.00	-0.15	0.01	3.87
13	2	3	-90.00	-233.57	0.00	0.00	-0.38	-0.18	2.89
12	0	3	-90.00	-90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.89
11	0	3	-90.00	-90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.87
10	0	3	-90.00	-90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.73
9	1	3	-90.00	-133.29	0.00	0.00	-0.45	0.12	3.86
8	2	3	-90.00	-111.49	0.00	0.00	-0.60	-0.27	2.14
7	2	3	-90.00	-233.16	0.00	0.00	-0.38	-0.09	2.50
6	0	3	-90.00	-90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.76

5	1	3	-90.00	-135.90	0.00	0.00	-0.60	0.40	3.06
4	0	3	-90.00	-90.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.55
3	2	3	-90.00	-137.66	0.00	0.00	-0.36	-0.17	3.75
2	2	3	-90.00	-222.56	0.00	0.00	-0.41	-0.03	2.42
1	3	3	-90.00	-228.47	0.00	0.00	-0.41	0.43	2.31

Minimo fattore di sicurezza: 2.139598 >= 1.00

Per ogni elemento di indice **Elemento** vengono esposti i dati relativi alla verifica per la combinazione **Combinazione** al vertice **Vertice** che ha comportato il minor coefficiente di sicurezza. Vengono riportati anche i valori limite relativi agli angoli di fessurazione superiore ed inferiore **DirSup** e **DirInf** delle azioni membranali **n1** e **n2** e dei momenti **m1** e **m2** relativi a tali piani di fessurazione.

### Verifica a taglio

Elemento	Combinazione	Inc.Arm. %	Tud	Tur	Coeff. sicurezza
24	3	0.00	0.34	1.21	3.61
23	3	0.00	0.58	1.21	2.10
22	3	0.00	0.45	1.21	2.69
21	3	0.00	0.58	1.21	2.10
20	3	0.00	0.34	1.21	3.61
19	3	0.00	0.48	1.21	2.51
18	3	0.00	0.25	1.21	4.92
17	3	0.00	0.30	1.21	4.08
16	3	0.00	0.25	1.21	4.92
15	3	0.00	0.48	1.21	2.51
14	3	0.00	0.45	1.21	2.66
13	3	0.00	0.27	1.21	4.49
12	3	0.00	0.27	1.21	4.49
11	3	0.00	0.45	1.21	2.66
10	3	0.00	0.48	1.21	2.51
9	3	0.00	0.25	1.21	4.92
8	3	0.00	0.30	1.21	4.08
7	3	0.00	0.25	1.21	4.92
6	3	0.00	0.48	1.21	2.51
5	3	0.00	0.34	1.21	3.61
4	3	0.00	0.58	1.21	2.10
3	3	0.00	0.45	1.21	2.69
2	3	0.00	0.58	1.21	2.10
1	3	0.00	0.34	1.21	3.61

Minimo fattore di sicurezza: 2.100967 >= 1.00

Per ogni elemento di indice **Elemento** vengono esposti i dati relativi alla verifica per la combinazione **Combinazione** che ha comportato il minor coefficiente di sicurezza. Viene riportata l'incidenza di armatura **Inc.Arm %** in percentuale e se tale valore è nullo, non è necessaria armatura per il taglio e il taglio resistente è calcolato per l'elemento non armato. Vengono inoltre riportati il taglio di progetto per unità di lunghezza **Tud** ed il taglio resistente **Tur**

### Verifica stato limite esercizio: fessurazione

Elemento	Vertice	Superiore			Inferiore			Tipo
		Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)	Ampiezza (mm)	Distanza (mm)	Incl. (°)	
24	1	0.059	132.84	126.21	0.001	132.84	172.93	freq
	1	0.056	132.84	126.21	0.053	132.84	39.94	qprm
	2	0.092	132.84	135.18	0.000	132.84	135.00	freq
	2	0.084	132.84	135.18	0.128	132.84	48.55	qprm
	3	0.064	132.84	45.03	0.001	132.84	84.80	freq
	3	0.056	132.84	45.03	0.058	132.84	49.00	qprm
	4	0.042	132.84	131.44	0.000	132.84	135.00	freq
	4	0.037	132.84	129.51	0.098	132.84	131.64	qprm
23	1	0.033	132.84	141.35	0.000	132.84	135.00	freq
	1	0.030	132.84	141.17	0.110	132.84	51.51	qprm
	2	0.053	132.84	126.26	0.002	132.84	85.74	freq
	2	0.047	132.84	126.26	0.057	132.84	41.58	qprm
	3	0.034	132.84	151.11	0.002	132.84	3.20	freq

	3	0.033	132.84	151.11	0.033	132.84	64.82	qprm
	4	0.001	132.84	94.59	0.004	132.84	1.56	freq
	4	0.001	132.84	94.59	0.051	132.84	49.33	qprm
22	1	0.001	132.84	96.43	0.004	132.84	1.46	freq
	1	0.001	132.84	96.43	0.045	132.84	48.51	qprm
	2	0.005	132.84	91.36	0.004	132.84	1.56	freq
	2	0.005	132.84	91.42	0.021	132.84	37.00	qprm
	3	0.005	132.84	88.64	0.004	132.84	178.44	freq
	3	0.005	132.84	88.58	0.021	132.84	143.00	qprm
	4	0.001	132.84	83.57	0.004	132.84	178.54	freq
	4	0.001	132.84	83.57	0.045	132.84	131.49	qprm
21	1	0.001	132.84	85.41	0.004	132.84	178.44	freq
	1	0.001	132.84	85.41	0.051	132.84	130.67	qprm
	2	0.034	132.84	28.89	0.002	132.84	176.80	freq
	2	0.033	132.84	28.89	0.033	132.84	115.18	qprm
	3	0.053	132.84	53.74	0.002	132.84	94.26	freq
	3	0.047	132.84	53.74	0.057	132.84	138.42	qprm
	4	0.033	132.84	38.65	0.000	132.84	135.00	freq
	4	0.030	132.84	38.83	0.110	132.84	128.49	qprm
20	1	0.042	132.84	48.56	0.000	132.84	45.00	freq
	1	0.037	132.84	50.49	0.098	132.84	48.36	qprm
	2	0.064	132.84	134.97	0.001	132.84	95.20	freq
	2	0.056	132.84	134.97	0.058	132.84	131.00	qprm
	3	0.092	132.84	44.82	0.000	132.84	135.00	freq
	3	0.084	132.84	44.82	0.128	132.84	131.45	qprm
	4	0.059	132.84	53.79	0.001	132.84	7.07	freq
	4	0.056	132.84	53.79	0.053	132.84	140.06	qprm
19	1	0.026	132.84	117.34	0.004	132.84	88.40	freq
	1	0.025	132.84	117.35	0.028	132.84	33.18	qprm
	2	0.037	132.84	137.52	0.001	132.84	5.52	freq
	2	0.035	132.84	138.26	0.053	132.84	50.64	qprm
	3	0.027	132.84	116.38	0.000	132.84	135.00	freq
	3	0.024	132.84	116.40	0.071	132.84	41.70	qprm
	4	0.002	132.84	92.65	0.006	132.84	91.13	freq
	4	0.002	132.84	92.77	0.048	132.84	38.09	qprm
18	1	0.000	132.84	135.00	0.005	132.84	86.17	freq
	1	0.000	132.84	135.00	0.083	132.84	37.88	qprm
	2	0.018	132.84	124.68	0.000	132.84	135.00	freq
	2	0.015	132.84	124.68	0.058	132.84	44.96	qprm
	3	0.001	132.84	82.29	0.004	132.84	178.46	freq
	3	0.001	132.84	82.29	0.097	132.84	133.17	qprm
	4	0.000	132.84	135.00	0.002	132.84	68.54	freq
	4	0.000	132.84	135.00	0.046	132.84	40.95	qprm
17	1	0.000	132.84	135.00	0.005	132.84	152.31	freq
	1	0.000	132.84	135.00	0.114	132.84	34.53	qprm
	2	0.000	132.84	70.70	0.005	132.84	176.48	freq
	2	0.000	132.84	70.70	0.050	132.84	38.20	qprm
	3	0.000	132.84	109.30	0.005	132.84	3.52	freq
	3	0.000	132.84	109.30	0.050	132.84	141.80	qprm
	4	0.000	132.84	135.00	0.005	132.84	27.69	freq
	4	0.000	132.84	135.00	0.114	132.84	145.47	qprm
16	1	0.000	132.84	135.00	0.002	132.84	111.46	freq
	1	0.000	132.84	135.00	0.046	132.84	139.05	qprm
	2	0.001	132.84	97.71	0.004	132.84	1.54	freq
	2	0.001	132.84	97.71	0.097	132.84	46.83	qprm
	3	0.018	132.84	55.32	0.000	132.84	135.00	freq
	3	0.015	132.84	55.32	0.058	132.84	135.04	qprm
	4	0.000	132.84	135.00	0.005	132.84	93.83	freq
	4	0.000	132.84	135.00	0.083	132.84	142.12	qprm
15	1	0.002	132.84	87.35	0.006	132.84	88.87	freq

	1	0.002	132.84	87.23	0.048	132.84	141.91	qprm
	2	0.027	132.84	63.62	0.000	132.84	135.00	freq
	2	0.024	132.84	63.60	0.071	132.84	138.30	qprm
	3	0.037	132.84	42.48	0.001	132.84	174.48	freq
	3	0.035	132.84	41.74	0.053	132.84	129.36	qprm
	4	0.026	132.84	62.66	0.004	132.84	91.60	freq
	4	0.025	132.84	62.65	0.028	132.84	146.82	qprm
14	1	0.002	132.84	49.39	0.006	132.84	90.87	freq
	1	0.002	132.84	49.39	0.018	132.84	46.88	qprm
	2	0.002	132.84	130.61	0.006	132.84	89.13	freq
	2	0.002	132.84	130.61	0.018	132.84	133.12	qprm
	3	0.000	132.84	154.67	0.006	132.84	88.92	freq
	3	0.000	132.84	154.67	0.039	132.84	36.92	qprm
	4	0.000	132.84	25.33	0.006	132.84	91.08	freq
	4	0.000	132.84	25.33	0.039	132.84	143.08	qprm
13	1	0.000	132.84	135.00	0.006	132.84	90.85	freq
	1	0.000	132.84	135.00	0.047	132.84	137.44	qprm
	2	0.000	132.84	135.00	0.006	132.84	89.15	freq
	2	0.000	132.84	135.00	0.047	132.84	42.56	qprm
	3	0.000	132.84	135.00	0.006	132.84	77.38	freq
	3	0.000	132.84	135.00	0.070	132.84	47.74	qprm
	4	0.000	132.84	135.00	0.006	132.84	102.62	freq
	4	0.000	132.84	135.00	0.070	132.84	132.26	qprm
12	1	0.000	132.84	135.00	0.006	132.84	77.38	freq
	1	0.000	132.84	135.00	0.070	132.84	47.74	qprm
	2	0.000	132.84	135.00	0.006	132.84	102.62	freq
	2	0.000	132.84	135.00	0.070	132.84	132.26	qprm
	3	0.000	132.84	135.00	0.006	132.84	90.85	freq
	3	0.000	132.84	135.00	0.047	132.84	137.44	qprm
	4	0.000	132.84	135.00	0.006	132.84	89.15	freq
	4	0.000	132.84	135.00	0.047	132.84	42.56	qprm
11	1	0.000	132.84	154.67	0.006	132.84	88.92	freq
	1	0.000	132.84	154.67	0.039	132.84	36.92	qprm
	2	0.000	132.84	25.33	0.006	132.84	91.08	freq
	2	0.000	132.84	25.33	0.039	132.84	143.08	qprm
	3	0.002	132.84	49.39	0.006	132.84	90.87	freq
	3	0.002	132.84	49.39	0.018	132.84	46.88	qprm
	4	0.002	132.84	130.61	0.006	132.84	89.13	freq
	4	0.002	132.84	130.61	0.018	132.84	133.12	qprm
10	1	0.037	132.84	42.48	0.001	132.84	174.48	freq
	1	0.035	132.84	41.74	0.053	132.84	129.36	qprm
	2	0.026	132.84	62.66	0.004	132.84	91.60	freq
	2	0.025	132.84	62.65	0.028	132.84	146.82	qprm
	3	0.002	132.84	87.35	0.006	132.84	88.87	freq
	3	0.002	132.84	87.23	0.048	132.84	141.91	qprm
	4	0.027	132.84	63.62	0.000	132.84	135.00	freq
	4	0.024	132.84	63.60	0.071	132.84	138.30	qprm
9	1	0.018	132.84	55.32	0.000	132.84	135.00	freq
	1	0.015	132.84	55.32	0.058	132.84	135.04	qprm
	2	0.000	132.84	135.00	0.005	132.84	93.83	freq
	2	0.000	132.84	135.00	0.083	132.84	142.12	qprm
	3	0.000	132.84	135.00	0.002	132.84	111.46	freq
	3	0.000	132.84	135.00	0.046	132.84	139.05	qprm
	4	0.001	132.84	97.71	0.004	132.84	1.54	freq
	4	0.001	132.84	97.71	0.097	132.84	46.83	qprm
8	1	0.000	132.84	109.30	0.005	132.84	3.52	freq
	1	0.000	132.84	109.30	0.050	132.84	141.80	qprm
	2	0.000	132.84	135.00	0.005	132.84	27.69	freq
	2	0.000	132.84	135.00	0.114	132.84	145.47	qprm
	3	0.000	132.84	135.00	0.005	132.84	152.31	freq

	3	0.000	132.84	135.00	0.114	132.84	34.53	qprm
	4	0.000	132.84	70.70	0.005	132.84	176.48	freq
	4	0.000	132.84	70.70	0.050	132.84	38.20	qprm
7	1	0.001	132.84	82.29	0.004	132.84	178.46	freq
	1	0.001	132.84	82.29	0.097	132.84	133.17	qprm
	2	0.000	132.84	135.00	0.002	132.84	68.54	freq
	2	0.000	132.84	135.00	0.046	132.84	40.95	qprm
	3	0.000	132.84	135.00	0.005	132.84	86.17	freq
	3	0.000	132.84	135.00	0.083	132.84	37.88	qprm
	4	0.018	132.84	124.68	0.000	132.84	135.00	freq
	4	0.015	132.84	124.68	0.058	132.84	44.96	qprm
6	1	0.027	132.84	116.38	0.000	132.84	135.00	freq
	1	0.024	132.84	116.40	0.071	132.84	41.70	qprm
	2	0.002	132.84	92.65	0.006	132.84	91.13	freq
	2	0.002	132.84	92.77	0.048	132.84	38.09	qprm
	3	0.026	132.84	117.34	0.004	132.84	88.40	freq
	3	0.025	132.84	117.35	0.028	132.84	33.18	qprm
	4	0.037	132.84	137.52	0.001	132.84	5.52	freq
	4	0.035	132.84	138.26	0.053	132.84	50.64	qprm
5	1	0.092	132.84	44.82	0.000	132.84	135.00	freq
	1	0.084	132.84	44.82	0.128	132.84	131.45	qprm
	2	0.059	132.84	53.79	0.001	132.84	7.07	freq
	2	0.056	132.84	53.79	0.053	132.84	140.06	qprm
	3	0.042	132.84	48.56	0.000	132.84	135.00	freq
	3	0.037	132.84	50.49	0.098	132.84	48.36	qprm
	4	0.064	132.84	134.97	0.001	132.84	95.20	freq
	4	0.056	132.84	134.97	0.058	132.84	131.00	qprm
4	1	0.053	132.84	53.74	0.002	132.84	94.26	freq
	1	0.047	132.84	53.74	0.057	132.84	138.42	qprm
	2	0.033	132.84	38.65	0.000	132.84	135.00	freq
	2	0.030	132.84	38.83	0.110	132.84	128.49	qprm
	3	0.001	132.84	85.41	0.004	132.84	178.44	freq
	3	0.001	132.84	85.41	0.051	132.84	130.67	qprm
	4	0.034	132.84	28.89	0.002	132.84	176.80	freq
	4	0.033	132.84	28.89	0.033	132.84	115.18	qprm
3	1	0.005	132.84	88.64	0.004	132.84	178.44	freq
	1	0.005	132.84	88.58	0.021	132.84	143.00	qprm
	2	0.001	132.84	83.57	0.004	132.84	178.54	freq
	2	0.001	132.84	83.57	0.045	132.84	131.49	qprm
	3	0.001	132.84	96.43	0.004	132.84	1.46	freq
	3	0.001	132.84	96.43	0.045	132.84	48.51	qprm
	4	0.005	132.84	91.36	0.004	132.84	1.56	freq
	4	0.005	132.84	91.42	0.021	132.84	37.00	qprm
2	1	0.034	132.84	151.11	0.002	132.84	3.20	freq
	1	0.033	132.84	151.11	0.033	132.84	64.82	qprm
	2	0.001	132.84	94.59	0.004	132.84	1.56	freq
	2	0.001	132.84	94.59	0.051	132.84	49.33	qprm
	3	0.033	132.84	141.35	0.000	132.84	135.00	freq
	3	0.030	132.84	141.17	0.110	132.84	51.51	qprm
	4	0.053	132.84	126.26	0.002	132.84	85.74	freq
	4	0.047	132.84	126.26	0.057	132.84	41.58	qprm
1	1	0.064	132.84	45.03	0.001	132.84	84.80	freq
	1	0.056	132.84	45.03	0.058	132.84	49.00	qprm
	2	0.042	132.84	131.44	0.000	132.84	135.00	freq
	2	0.037	132.84	129.51	0.098	132.84	131.64	qprm
	3	0.059	132.84	126.21	0.001	132.84	172.93	freq
	3	0.056	132.84	126.21	0.053	132.84	39.94	qprm
	4	0.092	132.84	135.18	0.000	132.84	135.00	freq
	4	0.084	132.84	135.18	0.128	132.84	48.55	qprm

**Verifica stato limite esercizio: tensioni calcestruzzo**

Elemento	Vertice	Rara		Quasi Permanente	
		Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
24	1	-7979.115	5	-7584.707	1
	2	-8835.092	5	-8392.230	1
	3	-8192.004	5	-7785.632	1
	4	-7300.177	5	-6943.528	1
23	1	-7180.184	5	-6830.143	1
	2	-7736.326	5	-7355.492	1
	3	-5627.440	5	-5361.036	1
	4	-5199.876	5	-4955.980	1
22	1	-4815.745	5	-4583.376	1
	2	-3377.159	5	-3220.684	1
	3	-3377.159	5	-3220.684	1
	4	-4815.745	5	-4583.376	1
21	1	-5199.876	5	-4955.980	1
	2	-5627.440	5	-5361.036	1
	3	-7736.326	5	-7355.492	1
	4	-7180.184	5	-6830.143	1
20	1	-7300.177	5	-6943.528	1
	2	-8192.004	5	-7785.632	1
	3	-8835.092	5	-8392.230	1
	4	-7979.115	5	-7584.707	1
19	1	-5229.115	5	-4983.569	1
	2	-7086.696	5	-6741.790	1
	3	-6691.029	5	-6367.718	1
	4	-5123.659	5	-4883.660	1
18	1	-5842.024	5	-5564.398	1
	2	-6319.197	5	-6015.975	1
	3	-6103.387	5	-5811.848	1
	4	-4958.100	5	-4671.830	1
17	1	-6181.373	5	-5872.807	1
	2	-5138.278	5	-4888.233	1
	3	-5138.278	5	-4888.233	1
	4	-6181.373	5	-5872.807	1
16	1	-4958.100	5	-4671.830	1
	2	-6103.387	5	-5811.848	1
	3	-6319.197	5	-6015.975	1
	4	-5842.024	5	-5564.398	1
15	1	-5123.659	5	-4883.660	1
	2	-6691.029	5	-6367.718	1
	3	-7086.696	5	-6741.790	1
	4	-5229.115	5	-4983.569	1
14	1	-3008.997	5	-2871.077	1
	2	-3008.997	5	-2871.077	1
	3	-4416.977	5	-4206.111	1
	4	-4416.977	5	-4206.111	1
13	1	-4918.828	5	-4680.828	1
	2	-4918.828	5	-4680.828	1
	3	-5672.589	5	-5392.857	1
	4	-5672.589	5	-5392.857	1
12	1	-5672.589	5	-5392.857	1
	2	-5672.589	5	-5392.857	1
	3	-4918.828	5	-4680.828	1
	4	-4918.828	5	-4680.828	1
11	1	-4416.977	5	-4206.111	1
	2	-4416.977	5	-4206.111	1
	3	-3008.997	5	-2871.077	1
	4	-3008.997	5	-2871.077	1
10	1	-7086.696	5	-6741.790	1

	2	-5229.115	5	-4983.569	1
	3	-5123.659	5	-4883.660	1
	4	-6691.029	5	-6367.718	1
9	1	-6319.197	5	-6015.975	1
	2	-5842.024	5	-5564.398	1
	3	-4958.100	5	-4671.830	1
	4	-6103.387	5	-5811.848	1
8	1	-5138.278	5	-4888.233	1
	2	-6181.373	5	-5872.807	1
	3	-6181.373	5	-5872.807	1
	4	-5138.278	5	-4888.233	1
7	1	-6103.387	5	-5811.848	1
	2	-4958.100	5	-4671.830	1
	3	-5842.024	5	-5564.398	1
	4	-6319.197	5	-6015.975	1
6	1	-6691.029	5	-6367.718	1
	2	-5123.659	5	-4883.660	1
	3	-5229.115	5	-4983.569	1
	4	-7086.696	5	-6741.790	1
5	1	-8835.092	5	-8392.230	1
	2	-7979.115	5	-7584.707	1
	3	-7300.177	5	-6943.528	1
	4	-8192.004	5	-7785.632	1
4	1	-7736.326	5	-7355.492	1
	2	-7180.184	5	-6830.143	1
	3	-5199.876	5	-4955.980	1
	4	-5627.440	5	-5361.036	1
3	1	-3377.159	5	-3220.684	1
	2	-4815.745	5	-4583.376	1
	3	-4815.745	5	-4583.376	1
	4	-3377.159	5	-3220.684	1
2	1	-5627.440	5	-5361.036	1
	2	-5199.876	5	-4955.980	1
	3	-7180.184	5	-6830.143	1
	4	-7736.326	5	-7355.492	1
1	1	-8192.004	5	-7785.632	1
	2	-7300.177	5	-6943.528	1
	3	-7979.115	5	-7584.707	1
	4	-8835.092	5	-8392.230	1

### Verifica stato limite esercizio: tensioni acciaio

Elemento	Vertice	Rara		Quasi Permanente	
		Tensione	Comb.	Tensione	Comb.
24	1	112972.968	5	103917.400	1
	2	141741.740	5	130379.095	1
	3	108503.875	5	99798.368	1
	4	130351.785	5	119902.544	1
23	1	131756.462	5	121194.285	1
	2	118140.307	5	108670.351	1
	3	76082.937	5	69977.389	1
	4	96274.107	5	88557.395	1
22	1	85039.651	5	77971.387	1
	2	47444.799	5	43533.843	1
	3	47444.799	5	43533.843	1
	4	85039.651	5	77971.387	1
21	1	96274.107	5	88557.395	1
	2	76082.937	5	69977.389	1
	3	118140.307	5	108670.351	1
	4	131756.462	5	121194.285	1
20	1	130351.785	5	119902.544	1

	2	108503.875	5	99798.368	1
	3	141741.740	5	130379.095	1
	4	112972.968	5	103917.400	1
19	1	67341.731	5	61945.507	1
	2	100241.649	5	92206.765	1
	3	127779.520	5	117536.559	1
	4	108059.060	5	99397.558	1
18	1	140288.927	5	129042.788	1
	2	114727.591	5	105531.314	1
	3	131516.804	5	120974.136	1
	4	100943.401	5	91076.396	1
17	1	162176.678	5	148613.309	1
	2	112009.263	5	102683.958	1
	3	112009.263	5	102683.958	1
	4	162176.678	5	148613.309	1
16	1	100943.401	5	91076.396	1
	2	131516.804	5	120974.136	1
	3	114727.591	5	105531.314	1
	4	140288.927	5	129042.788	1
15	1	108059.060	5	99397.558	1
	2	127779.520	5	117536.559	1
	3	100241.649	5	92206.765	1
	4	67341.731	5	61945.507	1
14	1	34601.751	5	31757.140	1
	2	34601.751	5	31757.140	1
	3	87512.435	5	80253.003	1
	4	87512.435	5	80253.003	1
13	1	97253.698	5	89165.674	1
	2	97253.698	5	89165.674	1
	3	114434.841	5	104885.099	1
	4	114434.841	5	104885.099	1
12	1	114434.841	5	104885.099	1
	2	114434.841	5	104885.099	1
	3	97253.698	5	89165.674	1
	4	97253.698	5	89165.674	1
11	1	87512.435	5	80253.003	1
	2	87512.435	5	80253.003	1
	3	34601.751	5	31757.140	1
	4	34601.751	5	31757.140	1
10	1	100241.649	5	92206.765	1
	2	67341.731	5	61945.507	1
	3	108059.060	5	99397.558	1
	4	127779.520	5	117536.559	1
9	1	114727.591	5	105531.314	1
	2	140288.927	5	129042.788	1
	3	100943.401	5	91076.396	1
	4	131516.804	5	120974.136	1
8	1	112009.263	5	102683.958	1
	2	162176.678	5	148613.309	1
	3	162176.678	5	148613.309	1
	4	112009.263	5	102683.958	1
7	1	131516.804	5	120974.136	1
	2	100943.401	5	91076.396	1
	3	140288.927	5	129042.788	1
	4	114727.591	5	105531.314	1
6	1	127779.520	5	117536.559	1
	2	108059.060	5	99397.558	1
	3	67341.731	5	61945.507	1
	4	100241.649	5	92206.765	1
5	1	141741.740	5	130379.095	1



	2	112972.968	5	103917.400	1
	3	130351.785	5	119902.544	1
	4	108503.875	5	99798.368	1
4	1	118140.307	5	108670.351	1
	2	131756.462	5	121194.285	1
	3	96274.107	5	88557.395	1
	4	76082.937	5	69977.389	1
3	1	47444.799	5	43533.843	1
	2	85039.651	5	77971.387	1
	3	85039.651	5	77971.387	1
	4	47444.799	5	43533.843	1
2	1	76082.937	5	69977.389	1
	2	96274.107	5	88557.395	1
	3	131756.462	5	121194.285	1
	4	118140.307	5	108670.351	1
1	1	108503.875	5	99798.368	1
	2	130351.785	5	119902.544	1
	3	112972.968	5	103917.400	1
	4	141741.740	5	130379.095	1

## 18. Valutazione dei risultati e giudizio motivato sulla loro accettabilità

Il software utilizzato permette di modellare analiticamente il comportamento fisico della struttura utilizzando la libreria disponibile di elementi finiti.

Le funzioni di visualizzazione ed interrogazione sul modello permettono di controllare sia la coerenza geometrica che le azioni applicate rispetto alla realtà fisica.

Inoltre la visualizzazione ed interrogazione dei risultati ottenuti dall'analisi quali sollecitazioni, tensioni, deformazioni, spostamenti, reazioni vincolari hanno permesso un immediato controllo con i risultati ottenuti mediante schemi semplificati di cui è nota la soluzione in forma chiusa nell'ambito della Scienza delle Costruzioni.

Si è inoltre controllato che le reazioni vincolari diano valori in equilibrio con i carichi applicati, in particolare per i valori dei taglianti di base delle azioni sismiche si è provveduto a confrontarli con valori ottenuti da modelli semplificati.

Le sollecitazioni ottenute sulle travi per i carichi verticali direttamente agenti sono stati confrontati con semplici schemi a trave continua.

Per gli elementi inflessi di tipo bidimensionale si è provveduto a confrontare i valori ottenuti dall'analisi con i valori di momento flettente ottenuti con gli schemi semplificati della Tecnica delle Costruzioni.

Si è inoltre verificato che tutte le funzioni di controllo ed autodiagnostica del software abbiano dato esito positivo.

Progetto: Muro di divisione antemurale del porto di Civitavecchia  
Ditta: Porto di Civitavecchia  
Comune: Civitavecchia  
Progettista:  
Direttore dei Lavori:  
Impresa:

## Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.  
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.  
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.  
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.  
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)
- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018

## Richiami teorici

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Se il muro è in calcestruzzo armato: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

Se il muro è a gravità: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

### Calcolo della spinta sul muro

#### *Valori caratteristici e valori di calcolo*

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali  $\gamma$ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

#### *Metodo di Culmann*

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione  $\rho$  rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio ( $W$ ), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura ( $R$  e  $C$ ) e resistenza per coesione lungo la parete ( $A$ );
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta  $S$  sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta  $S$  rispetto all'ordinata  $z$ . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

#### *Spinta in presenza di falda*

Nel caso in cui a monte del muro sia presente la falda il diagramma delle pressioni sul muro risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

#### *Spinta in presenza di sisma*

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta  $S'$  considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta \quad \beta' = \beta + \theta$$

dove  $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$  essendo  $k_h$  il coefficiente sismico orizzontale e  $k_v$  il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di  $k_h$ . In presenza di falda a monte,  $\theta$  assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma_{sat} k_h}{\gamma_{sat} - \gamma_w 1 \pm k_v}\right)$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma k_h}{\gamma_{sat} - \gamma_w 1 \pm k_v}\right)$$

Detta  $S$  la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente  $A$  vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2 \beta \cos \theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente  $A$  si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di  $\theta$ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente  $A$  viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{IH} = k_h W \quad F_{IV} = \pm k_v W$$

dove  $W$  è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi. Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

### Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante  $M_r$ ) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante  $M_s$ ) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto  $M_s/M_r$  sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza  $\eta_r$ . Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza:

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante  $M_r$  è dato dalla componente orizzontale della spinta  $S$ , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro  $\delta$  è positivo, ribaltante se  $\delta$  è negativo.  $\delta$  è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

### Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento  $F_r$  e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro  $F_s$  risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza  $\eta_s$

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella  $F_s$  sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta  $N$  la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con  $\delta_f$  l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con  $c_a$  l'adesione terreno-fondazione e con  $B_f$  la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \tan \delta_f + c_a B_f$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione,  $\delta_f$ , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di  $\delta_f$  pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

### Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a  $\eta_q$ . Cioè, detto  $Q_u$ , il carico limite ed  $R$  la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ( $\phi=0$ ) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale  $\phi > 0$

$$q_u = c N_c s_c d_c i_c g_c b_c + q N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5 B \gamma N_r s_r d_r i_r g_r b_r$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi=0$

$$q_u = 5.14 c_u (1 + s_c + d_c - i_c - g_c - b_c) + q$$

I fattori che compaiono in queste espressioni sono espressi da:

- N fattori di capacità portante
- s fattori di forma
- d fattori di profondità
- i fattori di inclinazione del carico
- b fattori di inclinazione del piano di fondazione (base inclinata), con  $\eta$  inclinazione del piano di posa
- g fattori di inclinazione del terreno (fondazione su pendio), con  $\beta$  pendenza del pendio

Fattori di capacità portante		$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$	$N_q = e^{2.719 \phi} K_p$	$N_r = 1.5(N_q - 1) \tan \phi$
Fattori di forma	$\phi = 0$	$s_c = 0.2 \frac{B}{L}$		
	$\phi > 0$	$s_c = 1 + \frac{N_q B}{N_c L}$	$s_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$	$s_r = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$
Fattori di profondità	$\phi = 0$	$d_c = 0.4k$		
	$\phi > 0$	$d_c = 1 + 0.4k$	$d_q = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 k$	$d_r = 1$
Fattori di inclinazione del carico	$\phi = 0$	$i_c = 0.5 \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{H}{N_c c_a}} \right)$		
	$\phi > 0$	$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$	$i_q = \left( 1 - \frac{0.5H}{V + N_c c_a \cot \phi} \right)^5$	$i_r = \left( 1 - \frac{0.7H}{V + N_c c_a \cot \phi} \right)^5$ per $\eta = 0$ $i_r = \left( 1 - \frac{0.7 - \eta' / 530}{V + N_c c_a \cot \phi} \right)^5$ per $\eta > 0$
Fattori di inclinazione del piano di fondazione (base inclinata)	$\phi = 0$	$b_c = \frac{\eta^2}{14.7^\circ}$		
	$\phi > 0$	$b_c = 1 - \frac{\eta^2}{14.7^\circ}$	$b_q = e^{-2.719 \tan \phi}$	$b_r = e^{-2.719 \tan \phi}$
Fattori di inclinazione del terreno (fondazione su pendio)	$\phi = 0$	$g_c = \frac{\beta^2}{14.7^\circ}$		
	$\phi > 0$	$g_c = 1 - \frac{\beta^2}{14.7^\circ}$	$g_q = (1 - 0.5 \tan \beta)^3$	$g_r = (1 - 0.5 \tan \beta)^3$

Indichiamo con  $K_p$  il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$$

Dove il coeff.  $k$  assume la seguente espressione:

$k = \frac{b}{L}$ se $\frac{b}{L} \leq 1$	$k = \arctan \frac{b}{L}$ se $\frac{b}{L} > 1$
---	--

Indichiamo con  $V$  e  $H$  le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con  $A_f$  l'area efficace della fondazione ottenuta come  $A_f = B \cdot L'$  ( $B'$  e  $L'$  sono legate alle dimensioni effettive della fondazione  $B$ ,  $L$  e all'eccentricità del carico  $e_B$ ,  $e_L$  dalle relazioni  $B' = B - 2e_B$ ,  $L' = L - 2e_L$ ) e con  $\eta$  l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ( $\eta=0$  per fondazione orizzontale).

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$H < V \tan \delta + A_f c_u$	$\beta \leq \varphi$	$i_{q, v} > 0$	$\beta + \eta \leq 90^\circ$
-------------------------------	----------------------	----------------	------------------------------

### Riduzione per eccentricità del carico

Nel caso in cui il carico al piano di posa della fondazione risulta eccentrico, Meyerhof propone di moltiplicare la capacità portante ultima per un fattore correttivo  $R_e$

$R_e = 1.0 - 2.0 \frac{e}{B}$	per terreni coesivi
$R_e = 1.0 - \sqrt{\frac{e}{B}}$	per terreni incoerenti

con  $e$  eccentricità del carico e  $B$  la dimensione minore della fondazione.

### Riduzione per effetto piastra

Per valori elevati di  $B$  (dimensione minore della fondazione), Bowles propone di utilizzare un fattore correttivo  $r_y$  del solo termine sul peso di volume ( $0.5 B \gamma N_c$ ) quando  $B$  supera i 2 m.

$$r_y = 1.0 + 0.25 \log \frac{B}{2.0}$$

Il termine sul peso di volume diventa:

$$0.5 B \gamma N_c r_y$$

### Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a  $\eta_g$ .

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 25.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_{i=0}^n \left[ \frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \varphi_i}{m} \right]}{\sum_{i=0}^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine  $m$  è espresso da

$$m = \left( 1 + \frac{\tan \varphi_i \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b_i$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i$ -esima rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i$ -esima,  $c_i$  e  $\varphi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed  $u_i$  è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine  $m$  che è funzione di  $\eta$ . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per  $\eta$  da inserire nell'espressione di  $m$  ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

## Dati

### Materiali

#### Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
$\gamma$	Peso specifico, espresso in [kg/mc]
R <sub>ck</sub>	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\nu$	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls tesoro/compresso

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$ [kg/mc]	R <sub>ck</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	E [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\nu$	n	ntc
1	Cls Armato	Rck 250	B450C	2500.00	250.00	306659	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	2500.00	250.00	306659	0.30	15.00	0.50

#### Acciai

Descr	f <sub>yk</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	f <sub>uk</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]
B450C	4588.65	5506.38

### Geometria profilo terreno a monte del muro

#### Simbologia adottata

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

n°	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

n°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	0.00	0.00	0.000
2	0.01	-1.00	-89.427
3	10.00	-1.00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

### Geometria muro

#### Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 10.00 [m]

#### Paramento

Materiale	Cls Armato	
Altezza paramento	2.20	[m]
Altezza paramento libero	2.00	[m]
Spessore in sommità	0.30	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.30	[m]
Inclinazione paramento esterno	0.00	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]

#### Fondazione

Materiale	Cls Armato	
Lunghezza mensola di valle	0.30	[m]
Lunghezza mensola di monte	0.60	[m]
Lunghezza totale	1.20	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	0.30	[m]
Spessore magrone	0.00	[m]



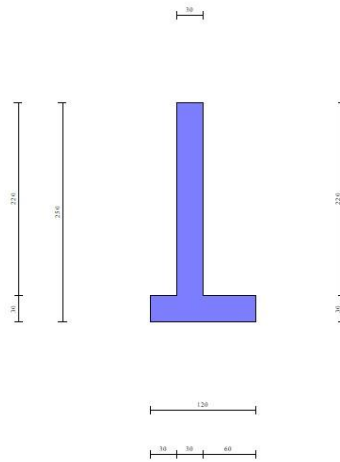


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## Descrizione terreni

### Parametri di resistenza

#### Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
$\gamma_s$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cmq]
$c_a$	Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
$\tau_l$	Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cmq]

n°	Descr	$\gamma$ [kg/mc]	$\gamma_{sat}$ [kg/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	$c_a$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Cesp	$\tau_l$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
1	Terreno	1800.00	2000.00	30.000	20.000	0.00	0.00	---	---

## Stratigrafia

#### Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
$\alpha$	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Kwn, Kwt	Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
<u>Per calcolo pali (solo se presenti)</u>	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kst<sub>sta</sub>, Kst<sub>sis</sub> Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	Kwn [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Kwt [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Kw [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Ks	Cesp	Kst <sub>sta</sub>	Kst <sub>sis</sub>
1	3.00	0.000	Terreno	5.000	5.000	---	---	---	---	---
2	2.00	0.000	Terreno	5.000	5.000	---	---	---	---	---



Fig. 2 - Stratigrafia

## Condizioni di carico

### Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
$F_x$	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
$F_y$	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
$X_i$	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
$X_f$	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
$Q_i$	Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg]
$Q_f$	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg]

### Condizione n° 1 (Condizione 1) - VARIABILE

Coeff. di combinazione  $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$

### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	$F_x$ [kg]	$F_y$ [kg]	M [kgm]	$X_i$ [m]	$X_f$ [m]	$Q_i$ [kg]	$Q_f$ [kg]
1	Distribuito					0.01	10.00	2000.00	2000.00

## Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

### Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche				Combinazioni sismiche			
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1, fav}$	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.00	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{OT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{OT, sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

### Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi')}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_c$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	$\gamma_s$	1.00	1.00	1.00	1.00

### Coeff. parziali $\gamma_R$ per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

### Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili. Per i valori dei coeff.  $\gamma_G$  e  $\gamma_Q$ , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

#### Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione  
 $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

#### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.30	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Roma
Provincia	Roma
Regione	Lazio
Latitudine	41.840007
Longitudine	12.518115
Indice punti di interpolazione	28735 - 28513 - 28512 - 28734
Vita nominale	50 anni

Classe d'uso II  
 Tipo costruzione Normali affollamenti  
 Vita di riferimento 50 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_a$	[m/s <sup>2</sup> ]		1.423	0.592
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]		0.145	0.060
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.604	2.470
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.278	0.268
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		A	1.000	1.000
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh	kv
Ultimo	0.380	5.513	2.756
Ultimo - Ribaltamento	0.570	8.269	4.135
Esercizio	0.470	2.838	1.419

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

## Opzioni di calcolo

### Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

### Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Hansen
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ( $0.5B\gamma N_\gamma$ )	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra	

### Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

### Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

### Spostamenti

Modello a blocchi	
Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti	
Spostamento limite	5.00 [cm]

### Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

### Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

### Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

#### Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD NO

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	SI

#### Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura	Poco sensibile
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

Valori limite aperture delle fessure:

$$w_1=0.20$$

$$w_2=0.30$$

$$w_3=0.40$$

#### Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	$0.60 f_{ck}$	$0.80 f_{yk}$
Frequente	$1.00 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$
Quasi permanente	$0.45 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$

## Risultati per combinazione

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kg]
C <sub>x</sub> , C <sub>y</sub>	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P <sub>x</sub> , P <sub>y</sub>	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C <sub>x</sub> [kg]	C <sub>y</sub> [kg]	P <sub>x</sub> [m]	P <sub>y</sub> [m]
1	Spinta statica	2121	20.00	1993	725	0.60	-1.84
	Peso/Inerzia muro			0	2550/0	-0.10	-1.54
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3075/0	0.30	-1.60
2	Spinta statica	1494	20.00	1404	511	0.60	-1.85
	Incremento di spinta sismica			208	76	0.60	-2.00
	Peso/Inerzia muro			141	2550/70	-0.10	-1.54
	Peso/Inerzia terrapieno			137	2485/68	0.30	-1.60
3	Spinta statica	1494	20.00	1404	511	0.60	-1.85
	Incremento di spinta sismica			139	48	0.60	-2.00
	Peso/Inerzia muro			141	2550/-70	-0.10	-1.54
	Peso/Inerzia terrapieno			137	2485/-68	0.30	-1.60
10	Spinta statica	1494	20.00	1404	511	0.60	-1.85
	Peso/Inerzia muro			0	2550/0	-0.10	-1.54
	Peso/Inerzia terrapieno			0	2485/0	0.30	-1.60
	Diagramma correttivo			27		0.00	-0.16
11	Spinta statica	1494	20.00	1404	511	0.60	-1.85
	Peso/Inerzia muro			0	2550/0	-0.10	-1.54
	Peso/Inerzia terrapieno			0	2485/0	0.30	-1.60
	Diagramma correttivo			27		0.00	-0.16
12	Spinta statica	1494	20.00	1404	511	0.60	-1.85
	Peso/Inerzia muro			0	2550/0	-0.10	-1.54
	Peso/Inerzia terrapieno			0	2485/0	0.30	-1.60
	Diagramma correttivo			27		0.00	-0.16

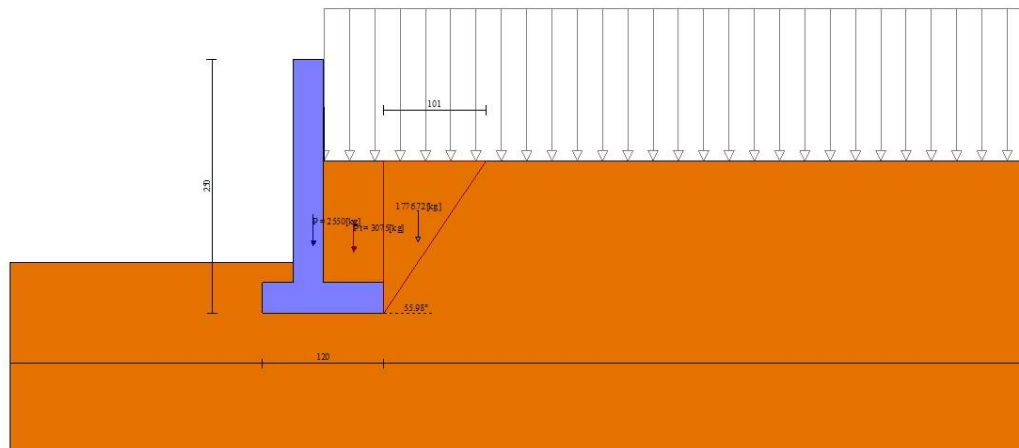


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

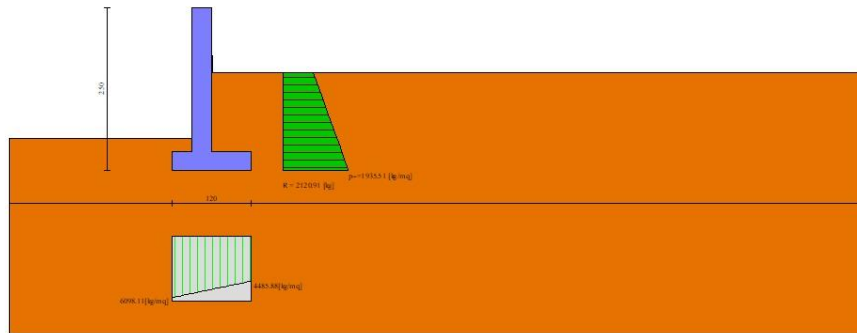


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

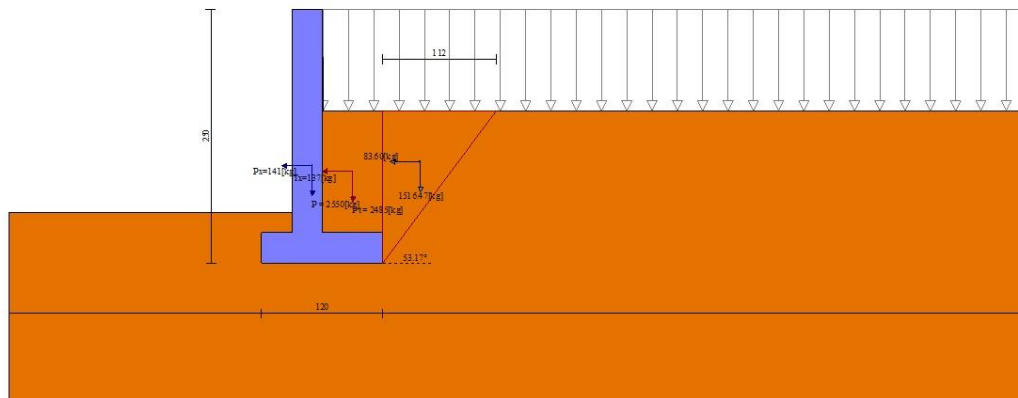


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

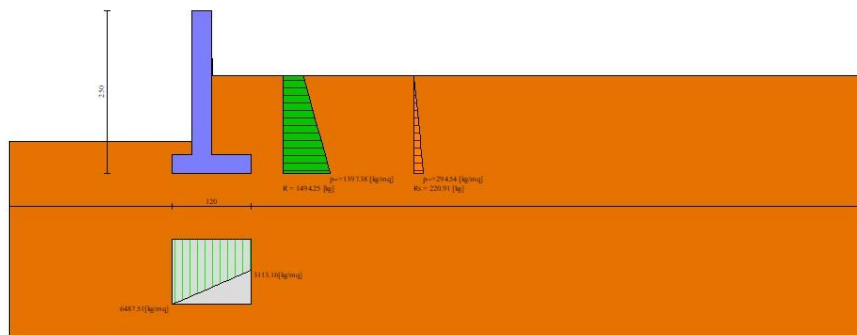


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)



## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sigma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS <sub>SCO</sub>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS <sub>RIB</sub>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS <sub>QLIM</sub>	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS <sub>STAB</sub>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS <sub>HYD</sub>	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS <sub>UPL</sub>	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>UPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.160		2.002			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.110		1.892			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.095		1.946			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.354		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.624		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.615		
7 - EQU (A1-M1-R3)			3.758				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		3.029				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.730				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	2311	0	0	--	--	2311	1993	1.160
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	2097	0	0	--	--	2097	1889	1.110
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	1985	0	0	--	--	1985	1812	1.095

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	6350	12714	9082	2.002
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	5760	10900	9083	1.892
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	5455	10613	8844	1.946

### Dettagli calcolo portanza

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
r <sub>γ</sub>	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B <sub>γ</sub> N <sub>γ</sub> viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm <sup>2</sup> ]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Hansen).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	30.140	0.393	1.167	1.000	1.000	--	--	--	--	0.840	1.000
	18.401	0.426	1.120	1.000	1.000	--	--	--	--		
	15.070	0.289	1.000	1.000	1.000	--	--	--	--		
2	30.140	0.374	1.167	1.000	1.000	--	--	--	--	0.757	1.000
	18.401	0.408	1.120	1.000	1.000	--	--	--	--		
	15.070	0.271	1.000	1.000	1.000	--	--	--	--		
3	30.140	0.369	1.167	1.000	1.000	--	--	--	--	0.749	1.000
	18.401	0.403	1.120	1.000	1.000	--	--	--	--		
	15.070	0.266	1.000	1.000	1.000	--	--	--	--		

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kg/mc]	c [kg/cm²]
1	0.50	1.20	1.04	1800	30.00	0.00
2	0.50	1.20	1.04	1800	30.00	0.00
3	0.50	1.20	1.04	1800	30.00	0.00

### Verifica a ribaltamento

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]  
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	4927	1311	3.758
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	4421	1459	3.029
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	4225	1548	2.730

### Verifica stabilità globale muro + terreno

#### Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione  
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]  
 R Raggio, espresso in [m]  
 FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)		-0.50; 0.00	2.74
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V		-0.50; 0.00	2.74
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V		-0.50; 0.00	2.74

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)  
 W peso della striscia espresso in [kg]  
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]  
 Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]  
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
 φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]  
 b larghezza della striscia espressa in [m]  
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]  
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm²]

#### Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
1	56	463	0	2.06 - 0.18	63.126	24.791	0.00	0.000	
2	156	463	0	0.18	57.047	24.791	0.00	0.000	
3	235	463	0	0.18	50.688	24.791	0.00	0.000	
4	299	463	0	0.18	45.115	24.791	0.00	0.000	
5	351	463	0	0.18	40.048	24.791	0.00	0.000	
6	395	463	0	0.18	35.337	24.791	0.00	0.000	
7	433	463	0	0.18	30.888	24.791	0.00	0.000	
8	464	463	0	0.18	26.639	24.791	0.00	0.000	
9	519	463	0	0.18	22.544	24.791	0.00	0.000	
10	549	463	0	0.18	18.567	24.791	0.00	0.000	
11	566	463	0	0.18	14.681	24.791	0.00	0.000	
12	830	248	0	0.18	10.864	24.791	0.00	0.000	
13	1182	0	0	0.18	7.095	24.791	0.00	0.000	
14	527	0	0	0.18	3.357	24.791	0.00	0.000	
15	329	0	0	0.18	-0.367	24.791	0.00	0.000	
16	235	0	0	0.18	-4.092	24.791	0.00	0.000	
17	229	0	0	0.18	-7.835	24.791	0.00	0.000	
18	219	0	0	0.18	-11.612	24.791	0.00	0.000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
19	205	0	0	0.18	-15.441	24.791	0.00	0.000	
20	187	0	0	0.18	-19.343	24.791	0.00	0.000	
21	165	0	0	0.18	-23.340	24.791	0.00	0.000	
22	138	0	0	0.18	-27.463	24.791	0.00	0.000	
23	106	0	0	0.18	-31.747	24.791	0.00	0.000	
24	67	0	0	0.18	-36.242	24.791	0.00	0.000	
25	21	0	0	-2.39 - 0.18	-38.959	24.791	0.00	0.000	

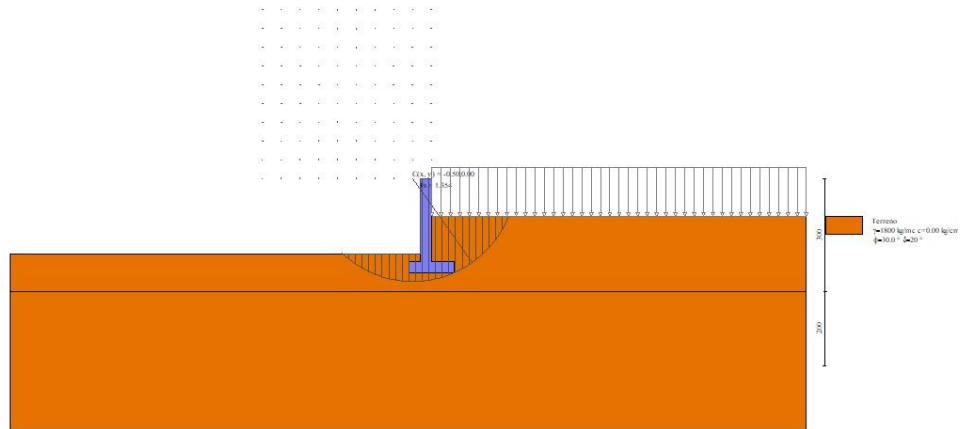


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	56	356	0	2.06 - 0.18	63.126	30.000	0.00	0.000	
2	156	356	0	0.18	57.047	30.000	0.00	0.000	
3	235	356	0	0.18	50.688	30.000	0.00	0.000	
4	299	356	0	0.18	45.115	30.000	0.00	0.000	
5	351	356	0	0.18	40.048	30.000	0.00	0.000	
6	395	356	0	0.18	35.337	30.000	0.00	0.000	
7	433	356	0	0.18	30.888	30.000	0.00	0.000	
8	464	356	0	0.18	26.639	30.000	0.00	0.000	
9	519	356	0	0.18	22.544	30.000	0.00	0.000	
10	549	356	0	0.18	18.567	30.000	0.00	0.000	
11	566	356	0	0.18	14.681	30.000	0.00	0.000	
12	830	191	0	0.18	10.864	30.000	0.00	0.000	
13	1182	0	0	0.18	7.095	30.000	0.00	0.000	
14	527	0	0	0.18	3.357	30.000	0.00	0.000	
15	329	0	0	0.18	-0.367	30.000	0.00	0.000	
16	235	0	0	0.18	-4.092	30.000	0.00	0.000	
17	229	0	0	0.18	-7.835	30.000	0.00	0.000	
18	219	0	0	0.18	-11.612	30.000	0.00	0.000	
19	205	0	0	0.18	-15.441	30.000	0.00	0.000	
20	187	0	0	0.18	-19.343	30.000	0.00	0.000	
21	165	0	0	0.18	-23.340	30.000	0.00	0.000	
22	138	0	0	0.18	-27.463	30.000	0.00	0.000	
23	106	0	0	0.18	-31.747	30.000	0.00	0.000	
24	67	0	0	0.18	-36.242	30.000	0.00	0.000	
25	21	0	0	-2.39 - 0.18	-38.959	30.000	0.00	0.000	

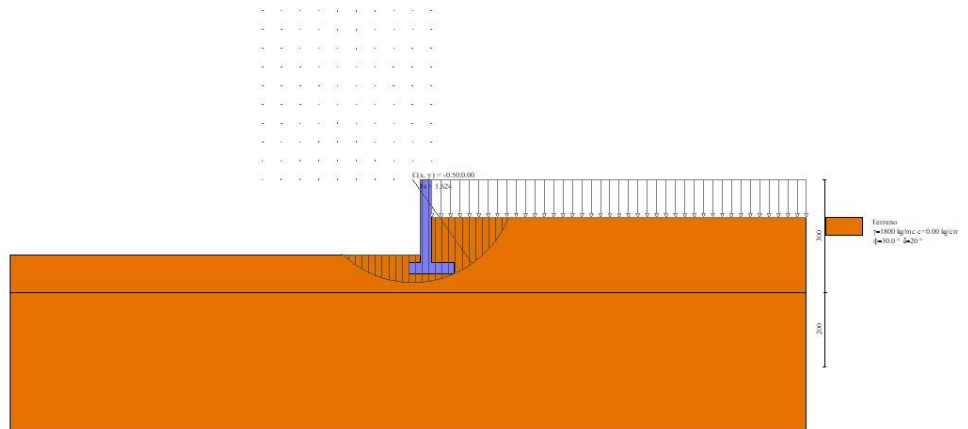


Fig. 8 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	56	356	0	2.06 - 0.18	63.126	30.000	0.00	0.000	
2	156	356	0	0.18	57.047	30.000	0.00	0.000	
3	235	356	0	0.18	50.688	30.000	0.00	0.000	
4	299	356	0	0.18	45.115	30.000	0.00	0.000	
5	351	356	0	0.18	40.048	30.000	0.00	0.000	
6	395	356	0	0.18	35.337	30.000	0.00	0.000	
7	433	356	0	0.18	30.888	30.000	0.00	0.000	
8	464	356	0	0.18	26.639	30.000	0.00	0.000	
9	519	356	0	0.18	22.544	30.000	0.00	0.000	
10	549	356	0	0.18	18.567	30.000	0.00	0.000	
11	566	356	0	0.18	14.681	30.000	0.00	0.000	
12	830	191	0	0.18	10.864	30.000	0.00	0.000	
13	1182	0	0	0.18	7.095	30.000	0.00	0.000	
14	527	0	0	0.18	3.357	30.000	0.00	0.000	
15	329	0	0	0.18	-0.367	30.000	0.00	0.000	
16	235	0	0	0.18	-4.092	30.000	0.00	0.000	
17	229	0	0	0.18	-7.835	30.000	0.00	0.000	
18	219	0	0	0.18	-11.612	30.000	0.00	0.000	
19	205	0	0	0.18	-15.441	30.000	0.00	0.000	
20	187	0	0	0.18	-19.343	30.000	0.00	0.000	
21	165	0	0	0.18	-23.340	30.000	0.00	0.000	
22	138	0	0	0.18	-27.463	30.000	0.00	0.000	
23	106	0	0	0.18	-31.747	30.000	0.00	0.000	
24	67	0	0	0.18	-36.242	30.000	0.00	0.000	
25	21	0	0	-2.39 - 0.18	-38.959	30.000	0.00	0.000	

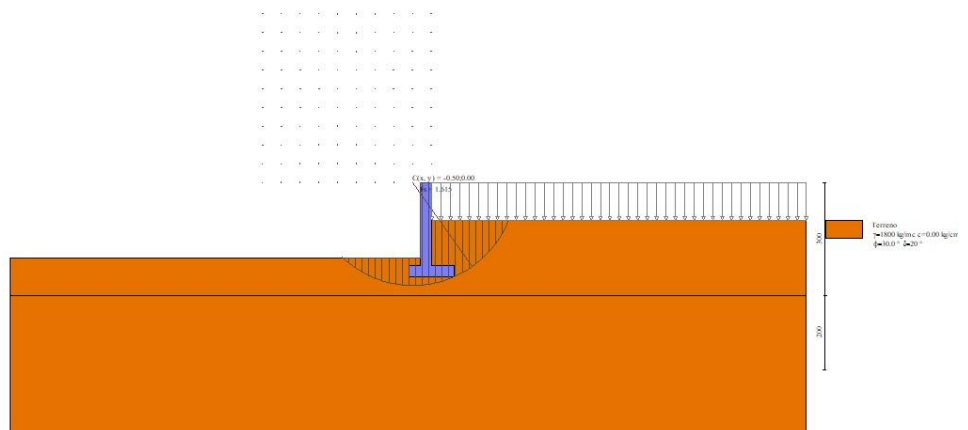


Fig. 9 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a traveSimbologia adottata

N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.  
 T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle  
 M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

*Paramento*Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	75	0	0
3	-0.20	150	0	0
4	-0.30	225	1	0
5	-0.40	300	2	0
6	-0.50	375	2	0
7	-0.60	450	3	1
8	-0.70	525	5	1
9	-0.80	600	6	2
10	-0.90	675	18	3
11	-1.00	750	49	6
12	-1.10	825	104	13
13	-1.20	900	184	27
14	-1.30	975	281	51
15	-1.40	1050	386	84
16	-1.50	1125	500	128
17	-1.60	1200	619	184
18	-1.70	1275	746	252
19	-1.80	1350	879	333
20	-1.90	1425	1018	428
21	-2.00	1500	1164	537
22	-2.10	1575	1316	661
23	-2.20	1650	1475	801

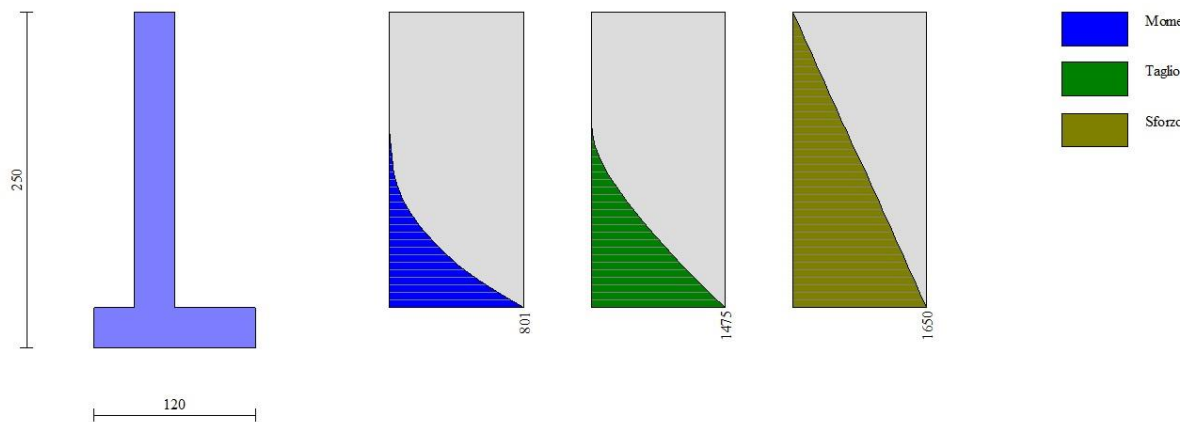


Fig. 10 - Paramento

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	75	5	0
3	-0.20	150	10	1
4	-0.30	225	16	2
5	-0.40	300	23	4
6	-0.50	375	30	7
7	-0.60	450	39	10
8	-0.70	525	48	15
9	-0.80	600	58	20
10	-0.90	675	75	26
11	-1.00	750	107	35
12	-1.10	825	155	48
13	-1.20	900	220	67
14	-1.30	975	299	93
15	-1.40	1050	384	127
16	-1.50	1125	476	170
17	-1.60	1200	573	222
18	-1.70	1275	676	285

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
19	-1.80	1350	785	358
20	-1.90	1425	900	442
21	-2.00	1500	1020	538
22	-2.10	1575	1146	646
23	-2.20	1650	1277	767

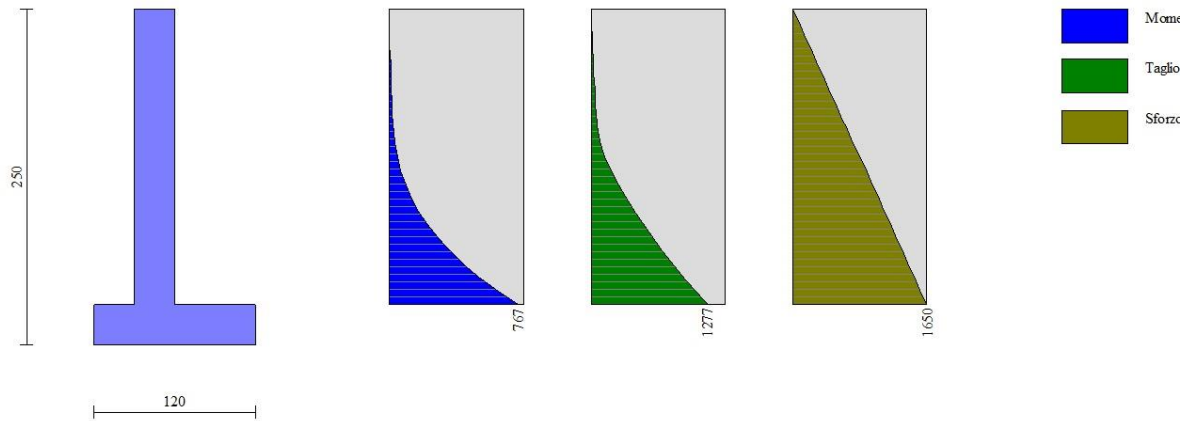


Fig. 11 - Paramento

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	75	4	0
3	-0.20	150	9	1
4	-0.30	225	15	2
5	-0.40	300	21	4
6	-0.50	375	28	6
7	-0.60	450	35	9
8	-0.70	525	42	13
9	-0.80	600	51	18
10	-0.90	675	66	24
11	-1.00	750	95	32
12	-1.10	825	141	43
13	-1.20	900	204	60
14	-1.30	975	279	84
15	-1.40	1050	361	116
16	-1.50	1125	450	157
17	-1.60	1200	543	206
18	-1.70	1275	643	266
19	-1.80	1350	747	335
20	-1.90	1425	858	415
21	-2.00	1500	973	507
22	-2.10	1575	1094	610
23	-2.20	1650	1221	726

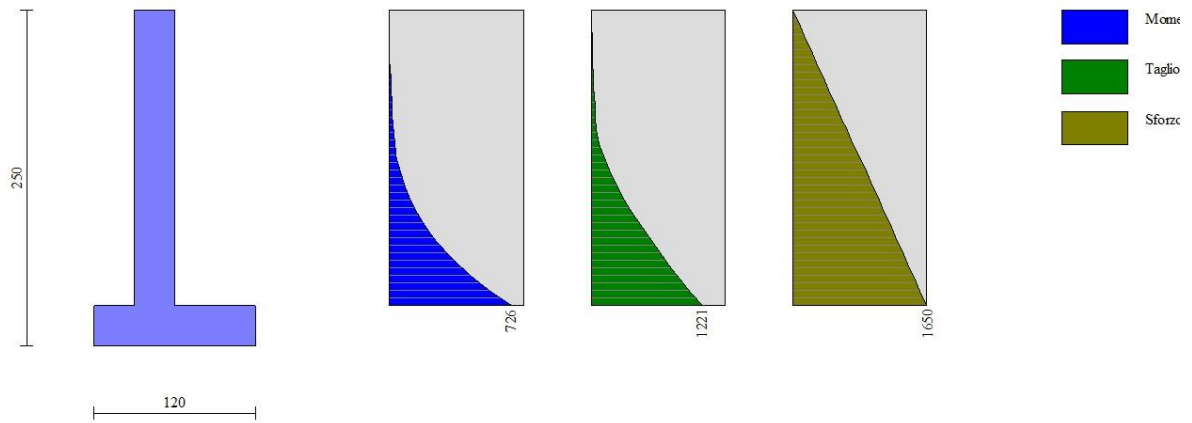


Fig. 12 - Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	75	7	0
3	-0.20	150	19	2
4	-0.30	225	26	4
5	-0.40	300	28	6
6	-0.50	375	29	9
7	-0.60	450	29	12
8	-0.70	525	30	15
9	-0.80	600	32	18
10	-0.90	675	39	22
11	-1.00	750	61	27
12	-1.10	825	98	34
13	-1.20	900	152	47
14	-1.30	975	218	65
15	-1.40	1050	291	91
16	-1.50	1125	369	124
17	-1.60	1200	453	165
18	-1.70	1275	542	214
19	-1.80	1350	635	273
20	-1.90	1425	734	342
21	-2.00	1500	837	420
22	-2.10	1575	946	509
23	-2.20	1650	1060	609

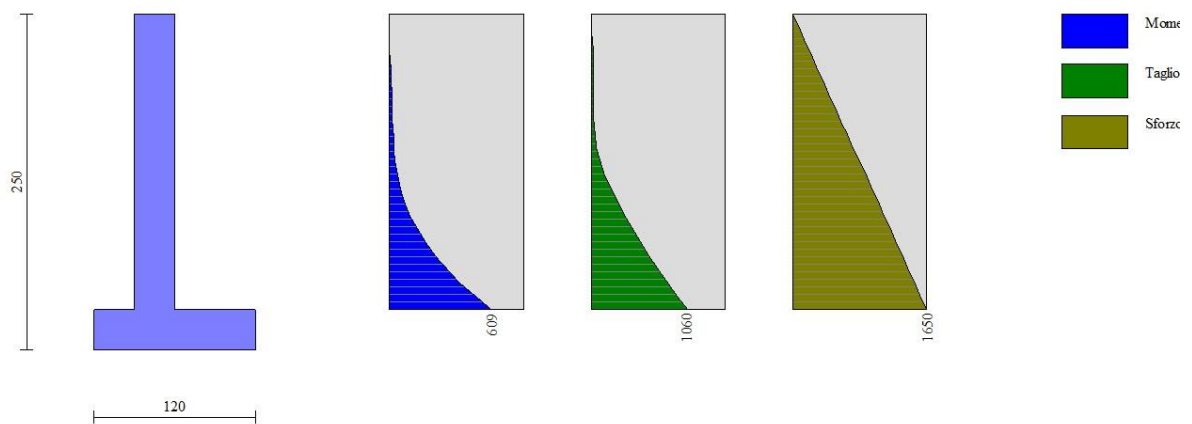


Fig. 13 - Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
----	----------	-----------	-----------	------------

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	75	7	0
3	-0.20	150	19	2
4	-0.30	225	26	4
5	-0.40	300	28	6
6	-0.50	375	29	9
7	-0.60	450	29	12
8	-0.70	525	30	15
9	-0.80	600	32	18
10	-0.90	675	39	22
11	-1.00	750	61	27
12	-1.10	825	98	34
13	-1.20	900	152	47
14	-1.30	975	218	65
15	-1.40	1050	291	91
16	-1.50	1125	369	124
17	-1.60	1200	453	165
18	-1.70	1275	542	214
19	-1.80	1350	635	273
20	-1.90	1425	734	342
21	-2.00	1500	837	420
22	-2.10	1575	946	509
23	-2.20	1650	1060	609

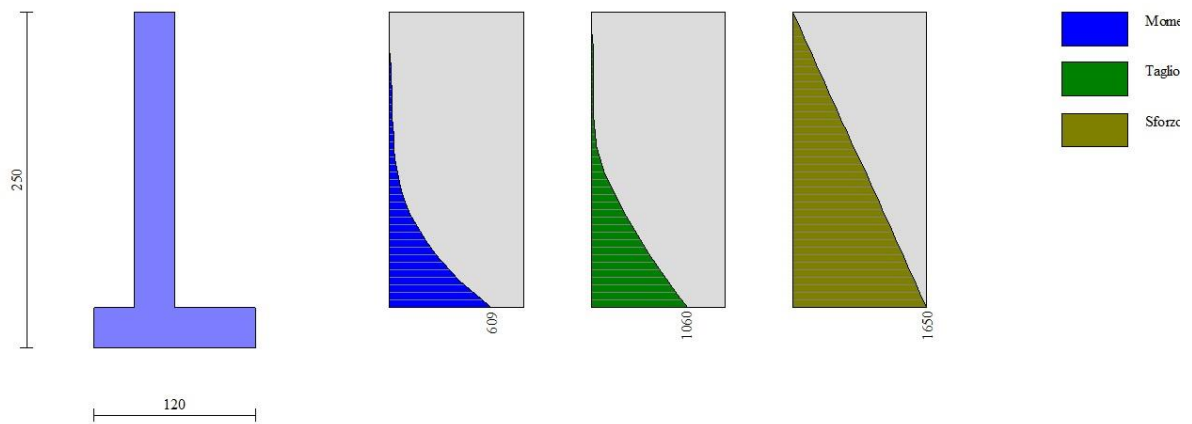


Fig. 14 - Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	75	7	0
3	-0.20	150	19	2
4	-0.30	225	26	4
5	-0.40	300	28	6
6	-0.50	375	29	9
7	-0.60	450	29	12
8	-0.70	525	30	15
9	-0.80	600	32	18
10	-0.90	675	39	22
11	-1.00	750	61	27
12	-1.10	825	98	34
13	-1.20	900	152	47
14	-1.30	975	218	65
15	-1.40	1050	291	91
16	-1.50	1125	369	124
17	-1.60	1200	453	165
18	-1.70	1275	542	214
19	-1.80	1350	635	273
20	-1.90	1425	734	342
21	-2.00	1500	837	420
22	-2.10	1575	946	509
23	-2.20	1650	1060	609



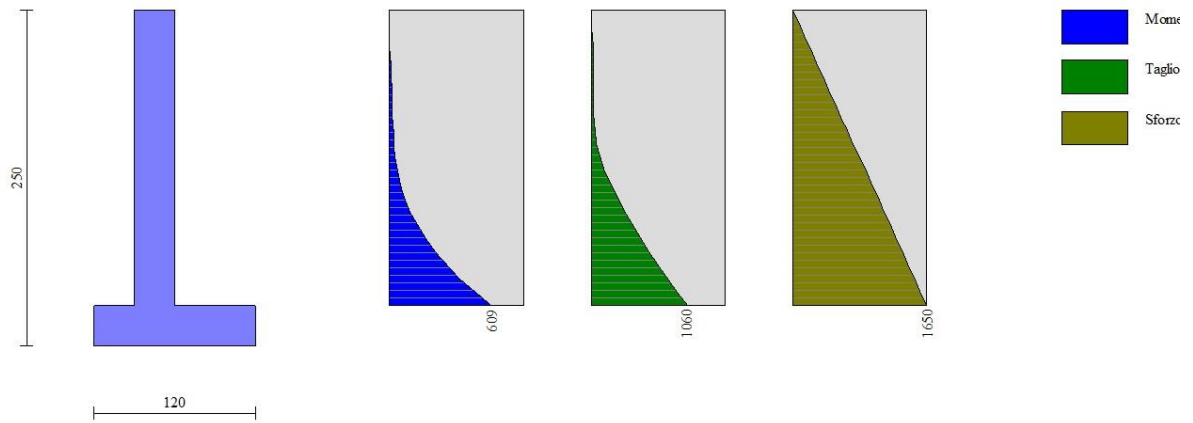


Fig. 15 - Paramento

**Fondazione****Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.60	0	0	0
2	-0.50	0	528	27
3	-0.40	0	1043	105
4	-0.30	0	1544	235
5	0.00	0	-983	-312
6	0.10	0	-868	-231
7	0.20	0	-721	-151
8	0.30	0	-561	-87
9	0.40	0	-388	-40
10	0.50	0	-200	-10
11	0.60	0	0	0

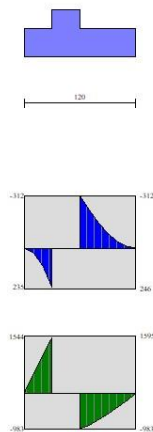


Fig. 16 - Fondazione

**Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V**

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.60	0	0	0
2	-0.50	0	560	28
3	-0.40	0	1091	111
4	-0.30	0	1595	246
5	0.00	0	-561	-214
6	0.10	0	-547	-166
7	0.20	0	-494	-114
8	0.30	0	-413	-68

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
9	0.40	0	-303	-32
10	0.50	0	-166	-9
11	0.60	0	0	0

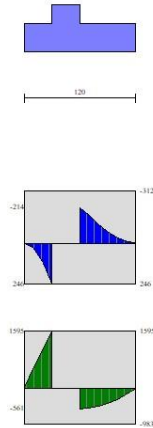


Fig. 17 - Fondazione

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.60	0	0	0
2	-0.50	0	537	27
3	-0.40	0	1044	106
4	-0.30	0	1524	235
5	0.00	0	-721	-263
6	0.10	0	-681	-200
7	0.20	0	-602	-136
8	0.30	0	-494	-81
9	0.40	0	-358	-38
10	0.50	0	-193	-10
11	0.60	0	0	0

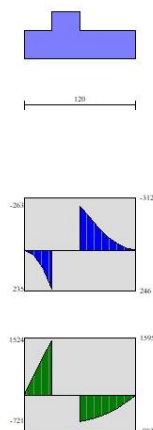


Fig. 18 - Fondazione

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.60	0	0	0
2	-0.50	0	450	23
3	-0.40	0	889	90
4	-0.30	0	1317	200

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
5	0.00	0	-369	-126
6	0.10	0	-346	-98
7	0.20	0	-300	-66
8	0.30	0	-242	-39
9	0.40	0	-173	-18
10	0.50	0	-92	-5
11	0.60	0	0	0

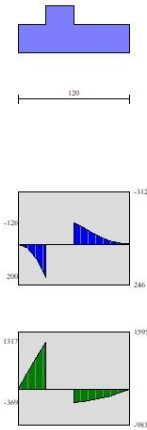


Fig. 19 - Fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.60	0	0	0
2	-0.50	0	450	23
3	-0.40	0	889	90
4	-0.30	0	1317	200
5	0.00	0	-369	-126
6	0.10	0	-346	-98
7	0.20	0	-300	-66
8	0.30	0	-242	-39
9	0.40	0	-173	-18
10	0.50	0	-92	-5
11	0.60	0	0	0

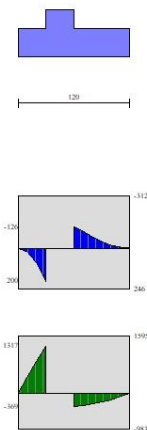


Fig. 20 - Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
----	----------	-----------	-----------	------------

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-0.60	0	0	0
2	-0.50	0	450	23
3	-0.40	0	889	90
4	-0.30	0	1317	200
5	0.00	0	-369	-126
6	0.10	0	-346	-98
7	0.20	0	-300	-66
8	0.30	0	-242	-39
9	0.40	0	-173	-18
10	0.50	0	-92	-5
11	0.60	0	0	0

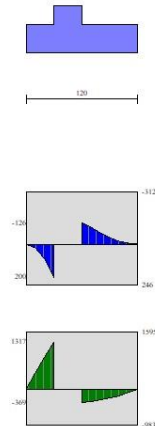


Fig. 21 - Fondazione

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

##### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente espressa in [kg]
Mu	momento ultimi espresso in [kgm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

## Paramento

### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0.00	100	30	5.65	5.65	0	0	0	0	100000.000
2	-0.10	100	30	5.65	5.65	0	75	0	0	100000.000
3	-0.20	100	30	5.65	5.65	0	150	0	0	100000.000
4	-0.30	100	30	5.65	5.65	0	225	0	0	100000.000
5	-0.40	100	30	5.65	5.65	0	300	0	0	100000.000
6	-0.50	100	30	5.65	5.65	0	375	0	0	100000.000
7	-0.60	100	30	5.65	5.65	1	450	0	0	100000.000
8	-0.70	100	30	5.65	5.65	1	525	682	327327	623.481
9	-0.80	100	30	5.65	5.65	2	600	890	327327	545.546
10	-0.90	100	30	5.65	5.65	3	675	1287	327327	484.929
11	-1.00	100	30	5.65	5.65	6	750	2550	327327	436.436
12	-1.10	100	30	5.65	5.65	13	825	5276	327327	396.760
13	-1.20	100	30	5.65	5.65	27	900	9469	310182	344.647
14	-1.30	100	30	5.65	5.65	51	975	13562	261154	267.851
15	-1.40	100	30	5.65	5.65	84	1050	16516	206638	196.798
16	-1.50	100	30	5.65	5.65	128	1125	17902	157138	139.679
17	-1.60	100	30	5.65	5.65	184	1200	16042	104583	87.152
18	-1.70	100	30	5.65	5.65	252	1275	13070	66057	51.809

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
19	-1.80	100	30	5.65	5.65	333	1350	10749	43521	32.238
20	-1.90	100	30	5.65	5.65	428	1425	9316	31003	21.757
21	-2.00	100	30	5.65	5.65	537	1500	8476	23667	15.778
22	-2.10	100	30	5.65	5.65	661	1575	7929	18889	11.993
23	-2.19	100	30	5.65	5.65	801	1650	7547	15553	9.426

**Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0.00	100	30	5.65	5.65	0	0	0	0	100000.000
2	-0.10	100	30	5.65	5.65	0	75	0	0	100000.000
3	-0.20	100	30	5.65	5.65	1	150	0	0	100000.000
4	-0.30	100	30	5.65	5.65	2	225	3218	327327	1454.788
5	-0.40	100	30	5.65	5.65	4	300	4518	327327	1091.091
6	-0.50	100	30	5.65	5.65	7	375	5931	327327	872.873
7	-0.60	100	30	5.65	5.65	10	450	7458	327327	727.394
8	-0.70	100	30	5.65	5.65	15	525	8807	316874	603.570
9	-0.80	100	30	5.65	5.65	20	600	10078	304023	506.704
10	-0.90	100	30	5.65	5.65	26	675	11351	289707	429.195
11	-1.00	100	30	5.65	5.65	35	750	12827	271334	361.779
12	-1.10	100	30	5.65	5.65	48	825	14476	246796	299.147
13	-1.20	100	30	5.65	5.65	67	900	16093	216193	240.214
14	-1.30	100	30	5.65	5.65	93	975	17388	182526	187.207
15	-1.40	100	30	5.65	5.65	127	1050	17708	146454	139.480
16	-1.50	100	30	5.65	5.65	170	1125	16169	107061	95.165
17	-1.60	100	30	5.65	5.65	222	1200	13831	74656	62.213
18	-1.70	100	30	5.65	5.65	285	1275	11700	52386	41.087
19	-1.80	100	30	5.65	5.65	358	1350	10151	38300	28.371
20	-1.90	100	30	5.65	5.65	442	1425	9140	29467	20.678
21	-2.00	100	30	5.65	5.65	538	1500	8471	23620	15.747
22	-2.10	100	30	5.65	5.65	646	1575	7999	19496	12.379
23	-2.19	100	30	5.65	5.65	767	1650	7650	16452	9.971

**Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0.00	100	30	5.65	5.65	0	0	0	0	100000.000
2	-0.10	100	30	5.65	5.65	0	75	0	0	100000.000
3	-0.20	100	30	5.65	5.65	1	150	0	0	100000.000
4	-0.30	100	30	5.65	5.65	2	225	3066	327327	1454.788
5	-0.40	100	30	5.65	5.65	4	300	4246	327327	1091.091
6	-0.50	100	30	5.65	5.65	6	375	5507	327327	872.873
7	-0.60	100	30	5.65	5.65	9	450	6846	327327	727.394
8	-0.70	100	30	5.65	5.65	13	525	8164	323315	615.839
9	-0.80	100	30	5.65	5.65	18	600	9303	311863	519.772
10	-0.90	100	30	5.65	5.65	24	675	10486	299783	444.123
11	-1.00	100	30	5.65	5.65	32	750	11916	283130	377.506
12	-1.10	100	30	5.65	5.65	43	825	13630	260219	315.417
13	-1.20	100	30	5.65	5.65	60	900	15420	230270	255.855
14	-1.30	100	30	5.65	5.65	84	975	16927	195689	200.707
15	-1.40	100	30	5.65	5.65	116	1050	17922	161832	154.126
16	-1.50	100	30	5.65	5.65	157	1125	16901	121279	107.804
17	-1.60	100	30	5.65	5.65	206	1200	14804	86077	71.731
18	-1.70	100	30	5.65	5.65	266	1275	12492	59956	47.025
19	-1.80	100	30	5.65	5.65	335	1350	10702	43113	31.936
20	-1.90	100	30	5.65	5.65	415	1425	9497	32585	22.866
21	-2.00	100	30	5.65	5.65	507	1500	8722	25814	17.209
22	-2.10	100	30	5.65	5.65	610	1575	8186	21131	13.416
23	-2.19	100	30	5.65	5.65	726	1650	7796	17721	10.740

**Fondazione****Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-0.60	100	30	5.65	5.65	0	0	0	0	100000.000
2	-0.50	100	30	5.65	5.65	27	0	5688	0	214.495
3	-0.40	100	30	5.65	5.65	105	0	5688	0	54.080
4	-0.30	100	30	5.65	5.65	235	0	5688	0	24.242
5	0.00	100	30	5.65	5.65	-312	0	-5688	0	18.228
6	0.10	100	30	5.65	5.65	-231	0	-5688	0	24.619
7	0.20	100	30	5.65	5.65	-151	0	-5688	0	37.558
8	0.30	100	30	5.65	5.65	-87	0	-5688	0	65.226
9	0.40	100	30	5.65	5.65	-40	0	-5688	0	143.443
10	0.50	100	30	5.65	5.65	-10	0	-5688	0	561.099
11	0.60	100	30	5.65	5.65	0	0	0	0	100000.000

**Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-0.60	100	30	5.65	5.65	0	0	0	0	100000.000
2	-0.50	100	30	5.65	5.65	28	0	5688	0	201.556
3	-0.40	100	30	5.65	5.65	111	0	5688	0	51.240

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
4	-0.30	100	30	5.65	5.65	246	0	5688	0	23.165
5	0.00	100	30	5.65	5.65	-214	0	-5688	0	26.601
6	0.10	100	30	5.65	5.65	-166	0	-5688	0	34.259
7	0.20	100	30	5.65	5.65	-114	0	-5688	0	50.000
8	0.30	100	30	5.65	5.65	-68	0	-5688	0	83.392
9	0.40	100	30	5.65	5.65	-32	0	-5688	0	176.705
10	0.50	100	30	5.65	5.65	-9	0	-5688	0	667.919
11	0.60	100	30	5.65	5.65	0	0	0	0	10000.000

## Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-0.60	100	30	5.65	5.65	0	0	0	0	100000.000
2	-0.50	100	30	5.65	5.65	27	0	5688	0	210.164
3	-0.40	100	30	5.65	5.65	106	0	5688	0	53.481
4	-0.30	100	30	5.65	5.65	235	0	5688	0	24.202
5	0.00	100	30	5.65	5.65	-263	0	-5688	0	21.657
6	0.10	100	30	5.65	5.65	-200	0	-5688	0	28.426
7	0.20	100	30	5.65	5.65	-136	0	-5688	0	41.924
8	0.30	100	30	5.65	5.65	-81	0	-5688	0	70.574
9	0.40	100	30	5.65	5.65	-38	0	-5688	0	150.783
10	0.50	100	30	5.65	5.65	-10	0	-5688	0	574.176
11	0.60	100	30	5.65	5.65	0	0	0	0	100000.000

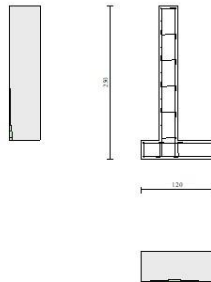


Fig. 22 - Paramento (Inviluppo)

## Verifiche a taglio

## Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A <sub>sw</sub>	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V <sub>Rcd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

## Paramento

## Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	0	100.000
2	-0.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12658	0	131198.985
3	-0.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12668	0	32825.982
4	-0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12678	1	14641.154
5	-0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12689	2	8270.667
6	-0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12699	2	5309.322
7	-0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12709	3	3694.467
8	-0.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12719	5	2718.462
9	-0.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12729	6	2083.974

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
10	-0.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12739	18	719.779
11	-1.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12749	49	257.971
12	-1.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12759	104	122.781
13	-1.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12770	184	69.460
14	-1.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12780	281	45.512
15	-1.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12790	386	33.099
16	-1.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12800	500	25.619
17	-1.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12810	619	20.682
18	-1.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12820	746	17.192
19	-1.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12830	879	14.604
20	-1.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12840	1018	12.614
21	-2.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12851	1164	11.042
22	-2.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12861	1316	9.770
23	-2.19	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12871	1475	8.724

**Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	0	100.000
2	-0.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12658	5	2797.092
3	-0.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12668	10	1288.398
4	-0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12678	16	796.408
5	-0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12689	23	556.896
6	-0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12699	30	417.332
7	-0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12709	39	327.110
8	-0.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12719	48	264.673
9	-0.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12729	58	219.321
10	-0.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12739	75	168.788
11	-1.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12749	107	119.112
12	-1.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12759	155	82.488
13	-1.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12770	220	57.947
14	-1.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12780	299	42.793
15	-1.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12790	384	33.302
16	-1.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12800	476	26.898
17	-1.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12810	573	22.343
18	-1.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12820	676	18.951
19	-1.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12830	785	16.338
20	-1.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12840	900	14.271
21	-2.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12851	1020	12.600
22	-2.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12861	1146	11.225
23	-2.19	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12871	1277	10.078

**Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	0.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	0	100.000
2	-0.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12658	4	2871.148
3	-0.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12668	9	1352.629
4	-0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12678	15	852.677
5	-0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12689	21	606.621
6	-0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12699	28	461.602
7	-0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12709	35	366.780
8	-0.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12719	42	300.431
9	-0.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12729	51	251.722
10	-0.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12739	66	192.961
11	-1.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12749	95	133.691
12	-1.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12759	141	90.777
13	-1.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12770	204	62.732
14	-1.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12780	279	45.820
15	-1.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12790	361	35.412
16	-1.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12800	450	28.470
17	-1.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12810	543	23.571
18	-1.70	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12820	643	19.946
19	-1.80	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12830	747	17.165
20	-1.90	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12840	858	14.972
21	-2.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12851	973	13.204
22	-2.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12861	1094	11.753
23	-2.19	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12871	1221	10.544

**Fondazione****Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	0	100.000
2	-0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-528	23.950
3	-0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-1043	12.129
4	-0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-1544	8.192
5	0.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-983	12.865
6	0.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-868	14.569
7	0.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-721	17.533
8	0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-561	22.538
9	0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-388	32.635
10	0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-200	63.084
11	0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	0	100.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	0	100.000
2	-0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-560	22.598
3	-0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-1091	11.590
4	-0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-1595	7.931
5	0.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-561	22.547
6	0.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-547	23.126
7	0.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-494	25.615
8	0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-413	30.661
9	0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-303	41.725
10	0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-166	76.366
11	0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	0	100.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kg]	V <sub>Rsd</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	T [kg]	FS
1	-0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	0	100.000
2	-0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-537	23.575
3	-0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-1044	12.109
4	-0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-1524	8.300
5	0.00	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-721	17.538
6	0.10	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-681	18.560
7	0.20	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-602	21.002
8	0.30	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-494	25.578
9	0.40	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-358	35.311
10	0.50	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	-193	65.411
11	0.60	100	30	0.00	0.00	--	0	0	12648	0	100.000

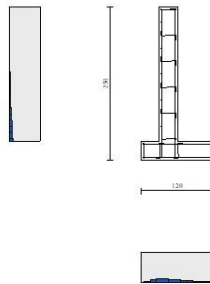


Fig. 23 - Paramento (Involuppo)

*Verifica delle tensioni*

## Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σ <sub>c</sub>	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σ <sub>fi</sub>	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σ <sub>fs</sub>	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

**Combinazioni SLER**ParamentoCombinazione n° 10 - SLER



Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 124.50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670.92 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0.00	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	100	30	5.65	5.65	0	75	0.02	0.34	0.37
3	-0.20	100	30	5.65	5.65	2	150	0.06	0.60	0.82
4	-0.30	100	30	5.65	5.65	4	225	0.09	0.80	1.33
5	-0.40	100	30	5.65	5.65	6	300	0.13	0.97	1.87
6	-0.50	100	30	5.65	5.65	9	375	0.17	1.13	2.42
7	-0.60	100	30	5.65	5.65	12	450	0.22	1.28	2.98
8	-0.70	100	30	5.65	5.65	15	525	0.26	1.43	3.54
9	-0.80	100	30	5.65	5.65	18	600	0.30	1.57	4.11
10	-0.90	100	30	5.65	5.65	22	675	0.35	1.69	4.70
11	-1.00	100	30	5.65	5.65	27	750	0.40	1.70	5.39
12	-1.10	100	30	5.65	5.65	34	825	0.47	1.52	6.29
13	-1.20	100	30	5.65	5.65	47	900	0.57	1.02	7.50
14	-1.30	100	30	5.65	5.65	65	975	0.72	0.25	9.24
15	-1.40	100	30	5.65	5.65	91	1050	0.96	3.76	11.91
16	-1.50	100	30	5.65	5.65	124	1125	1.35	12.37	15.80
17	-1.60	100	30	5.65	5.65	165	1200	1.90	29.04	20.72
18	-1.70	100	30	5.65	5.65	214	1275	2.60	54.39	26.28
19	-1.80	100	30	5.65	5.65	273	1350	3.42	87.91	32.33
20	-1.90	100	30	5.65	5.65	342	1425	4.36	129.29	38.90
21	-2.00	100	30	5.65	5.65	420	1500	5.43	178.53	46.06
22	-2.10	100	30	5.65	5.65	509	1575	6.64	235.78	53.88
23	-2.19	100	30	5.65	5.65	609	1650	7.99	301.32	62.41

## Fondazione

### Combinazione n° 10 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 124.50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670.92 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-0.60	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00	0.00	0.00
2	-0.50	100	30	5.65	5.65	23	0	0.30	16.42	1.61
3	-0.40	100	30	5.65	5.65	90	0	1.18	65.14	6.39
4	-0.30	100	30	5.65	5.65	200	0	2.63	145.32	14.25
5	0.00	100	30	5.65	5.65	-126	0	1.66	9.01	91.83
6	0.10	100	30	5.65	5.65	-98	0	1.29	7.01	71.48
7	0.20	100	30	5.65	5.65	-66	0	0.87	4.71	47.98
8	0.30	100	30	5.65	5.65	-39	0	0.51	2.77	28.24
9	0.40	100	30	5.65	5.65	-18	0	0.24	1.29	13.11
10	0.50	100	30	5.65	5.65	-5	0	0.06	0.34	3.42
11	0.60	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00	0.00	0.00

## Combinazioni SLEF

### Paramento

### Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207.50 [kg/cmq]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0.00	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	100	30	5.65	5.65	0	75	0.02	0.34	0.37
3	-0.20	100	30	5.65	5.65	2	150	0.06	0.60	0.82
4	-0.30	100	30	5.65	5.65	4	225	0.09	0.80	1.33
5	-0.40	100	30	5.65	5.65	6	300	0.13	0.97	1.87
6	-0.50	100	30	5.65	5.65	9	375	0.17	1.13	2.42
7	-0.60	100	30	5.65	5.65	12	450	0.22	1.28	2.98
8	-0.70	100	30	5.65	5.65	15	525	0.26	1.43	3.54
9	-0.80	100	30	5.65	5.65	18	600	0.30	1.57	4.11
10	-0.90	100	30	5.65	5.65	22	675	0.35	1.69	4.70
11	-1.00	100	30	5.65	5.65	27	750	0.40	1.70	5.39
12	-1.10	100	30	5.65	5.65	34	825	0.47	1.52	6.29
13	-1.20	100	30	5.65	5.65	47	900	0.57	1.02	7.50
14	-1.30	100	30	5.65	5.65	65	975	0.72	0.25	9.24
15	-1.40	100	30	5.65	5.65	91	1050	0.96	3.76	11.91
16	-1.50	100	30	5.65	5.65	124	1125	1.35	12.37	15.80
17	-1.60	100	30	5.65	5.65	165	1200	1.90	29.04	20.72
18	-1.70	100	30	5.65	5.65	214	1275	2.60	54.39	26.28
19	-1.80	100	30	5.65	5.65	273	1350	3.42	87.91	32.33

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
20	-1.90	100	30	5.65	5.65	342	1425	4.36	129.29	38.90
21	-2.00	100	30	5.65	5.65	420	1500	5.43	178.53	46.06
22	-2.10	100	30	5.65	5.65	509	1575	6.64	235.78	53.88
23	-2.19	100	30	5.65	5.65	609	1650	7.99	301.32	62.41

## Fondazione

### Combinazione n° 11 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207.50 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-0.60	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00	0.00	0.00
2	-0.50	100	30	5.65	5.65	23	0	0.30	16.42	1.61
3	-0.40	100	30	5.65	5.65	90	0	1.18	65.14	6.39
4	-0.30	100	30	5.65	5.65	200	0	2.63	145.32	14.25
5	0.00	100	30	5.65	5.65	-126	0	1.66	9.01	91.83
6	0.10	100	30	5.65	5.65	-98	0	1.29	7.01	71.48
7	0.20	100	30	5.65	5.65	-66	0	0.87	4.71	47.98
8	0.30	100	30	5.65	5.65	-39	0	0.51	2.77	28.24
9	0.40	100	30	5.65	5.65	-18	0	0.24	1.29	13.11
10	0.50	100	30	5.65	5.65	-5	0	0.06	0.34	3.42
11	0.60	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00	0.00	0.00

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

#### Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93.38 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0.00	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	100	30	5.65	5.65	0	75	0.02	0.34	0.37
3	-0.20	100	30	5.65	5.65	2	150	0.06	0.60	0.82
4	-0.30	100	30	5.65	5.65	4	225	0.09	0.80	1.33
5	-0.40	100	30	5.65	5.65	6	300	0.13	0.97	1.87
6	-0.50	100	30	5.65	5.65	9	375	0.17	1.13	2.42
7	-0.60	100	30	5.65	5.65	12	450	0.22	1.28	2.98
8	-0.70	100	30	5.65	5.65	15	525	0.26	1.43	3.54
9	-0.80	100	30	5.65	5.65	18	600	0.30	1.57	4.11
10	-0.90	100	30	5.65	5.65	22	675	0.35	1.69	4.70
11	-1.00	100	30	5.65	5.65	27	750	0.40	1.70	5.39
12	-1.10	100	30	5.65	5.65	34	825	0.47	1.52	6.29
13	-1.20	100	30	5.65	5.65	47	900	0.57	1.02	7.50
14	-1.30	100	30	5.65	5.65	65	975	0.72	0.25	9.24
15	-1.40	100	30	5.65	5.65	91	1050	0.96	3.76	11.91
16	-1.50	100	30	5.65	5.65	124	1125	1.35	12.37	15.80
17	-1.60	100	30	5.65	5.65	165	1200	1.90	29.04	20.72
18	-1.70	100	30	5.65	5.65	214	1275	2.60	54.39	26.28
19	-1.80	100	30	5.65	5.65	273	1350	3.42	87.91	32.33
20	-1.90	100	30	5.65	5.65	342	1425	4.36	129.29	38.90
21	-2.00	100	30	5.65	5.65	420	1500	5.43	178.53	46.06
22	-2.10	100	30	5.65	5.65	509	1575	6.64	235.78	53.88
23	-2.19	100	30	5.65	5.65	609	1650	7.99	301.32	62.41

## Fondazione

### Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93.38 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-0.60	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00	0.00	0.00
2	-0.50	100	30	5.65	5.65	23	0	0.30	16.42	1.61
3	-0.40	100	30	5.65	5.65	90	0	1.18	65.14	6.39
4	-0.30	100	30	5.65	5.65	200	0	2.63	145.32	14.25
5	0.00	100	30	5.65	5.65	-126	0	1.66	9.01	91.83

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	ofi [kg/cmq]	ofs [kg/cmq]
6	0.10	100	30	5.65	5.65	-98	0	1.29	7.01	71.48
7	0.20	100	30	5.65	5.65	-66	0	0.87	4.71	47.98
8	0.30	100	30	5.65	5.65	-39	0	0.51	2.77	28.24
9	0.40	100	30	5.65	5.65	-18	0	0.24	1.29	13.11
10	0.50	100	30	5.65	5.65	-5	0	0.06	0.34	3.42
11	0.60	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00	0.00	0.00

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

#### Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000
2	-0.10	100	30	5.65	900.00	0	4510	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	30	5.65	900.00	2	4514	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	30	5.65	900.00	4	4518	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	30	5.65	900.00	6	4522	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	30	5.65	900.00	9	4526	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	30	5.65	900.00	12	4530	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	30	5.65	900.00	15	4534	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	30	5.65	900.00	18	4537	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	30	5.65	900.00	22	4541	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	30	5.65	900.00	27	4545	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	30	5.65	900.00	34	4549	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	30	5.65	900.00	47	4553	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	30	5.65	900.00	65	4557	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	30	5.65	900.00	91	4561	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	30	5.65	900.00	124	4565	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	30	5.65	900.00	165	4569	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	30	5.65	900.00	214	4573	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	30	5.65	900.00	273	4576	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	30	5.65	900.00	342	4580	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	30	5.65	900.00	420	4584	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	100	30	5.65	900.00	509	4588	0.000000	0.00	0.000
23	-2.19	100	30	5.65	900.00	609	4592	0.000000	0.00	0.000

### Fondazione

#### Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-0.60	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000
2	-0.50	100	30	5.65	900.00	23	4506	0.000000	0.00	0.000
3	-0.40	100	30	5.65	900.00	90	4506	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	30	5.65	900.00	200	4506	0.000000	0.00	0.000
5	0.00	100	30	5.65	900.00	-126	-4506	0.000000	0.00	0.000
6	0.10	100	30	5.65	900.00	-98	-4506	0.000000	0.00	0.000
7	0.20	100	30	5.65	900.00	-66	-4506	0.000000	0.00	0.000
8	0.30	100	30	5.65	900.00	-39	-4506	0.000000	0.00	0.000
9	0.40	100	30	5.65	900.00	-18	-4506	0.000000	0.00	0.000
10	0.50	100	30	5.65	900.00	-5	-4506	0.000000	0.00	0.000
11	0.60	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000

### Combinazioni SLEQ

ParamentoCombinazione n° 12 - SLEQApertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000
2	-0.10	100	30	5.65	900.00	0	4510	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	30	5.65	900.00	2	4514	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	30	5.65	900.00	4	4518	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	30	5.65	900.00	6	4522	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	30	5.65	900.00	9	4526	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	30	5.65	900.00	12	4530	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	30	5.65	900.00	15	4534	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	30	5.65	900.00	18	4537	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	30	5.65	900.00	22	4541	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	30	5.65	900.00	27	4545	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	30	5.65	900.00	34	4549	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	30	5.65	900.00	47	4553	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	30	5.65	900.00	65	4557	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	30	5.65	900.00	91	4561	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	30	5.65	900.00	124	4565	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	30	5.65	900.00	165	4569	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	30	5.65	900.00	214	4573	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	30	5.65	900.00	273	4576	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	30	5.65	900.00	342	4580	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	30	5.65	900.00	420	4584	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	100	30	5.65	900.00	509	4588	0.000000	0.00	0.000
23	-2.19	100	30	5.65	900.00	609	4592	0.000000	0.00	0.000

FondazioneCombinazione n° 12 - SLEQApertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$ 

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-0.60	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000
2	-0.50	100	30	5.65	900.00	23	4506	0.000000	0.00	0.000
3	-0.40	100	30	5.65	900.00	90	4506	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	30	5.65	900.00	200	4506	0.000000	0.00	0.000
5	0.00	100	30	5.65	900.00	-126	-4506	0.000000	0.00	0.000
6	0.10	100	30	5.65	900.00	-98	-4506	0.000000	0.00	0.000
7	0.20	100	30	5.65	900.00	-66	-4506	0.000000	0.00	0.000
8	0.30	100	30	5.65	900.00	-39	-4506	0.000000	0.00	0.000
9	0.40	100	30	5.65	900.00	-18	-4506	0.000000	0.00	0.000
10	0.50	100	30	5.65	900.00	-5	-4506	0.000000	0.00	0.000
11	0.60	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000

## Risultati per inviluppo

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kg]
C <sub>x</sub> , C <sub>y</sub>	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P <sub>x</sub> , P <sub>y</sub>	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C <sub>x</sub> [kg]	C <sub>y</sub> [kg]	P <sub>x</sub> [m]	P <sub>y</sub> [m]
1	Spinta statica	2121	20.00	1993	725	0.60	-1.84
	Peso/Inerzia muro			0	2550/0	-0.10	-1.54
	Peso/Inerzia terrapieno			0	3075/0	0.30	-1.60

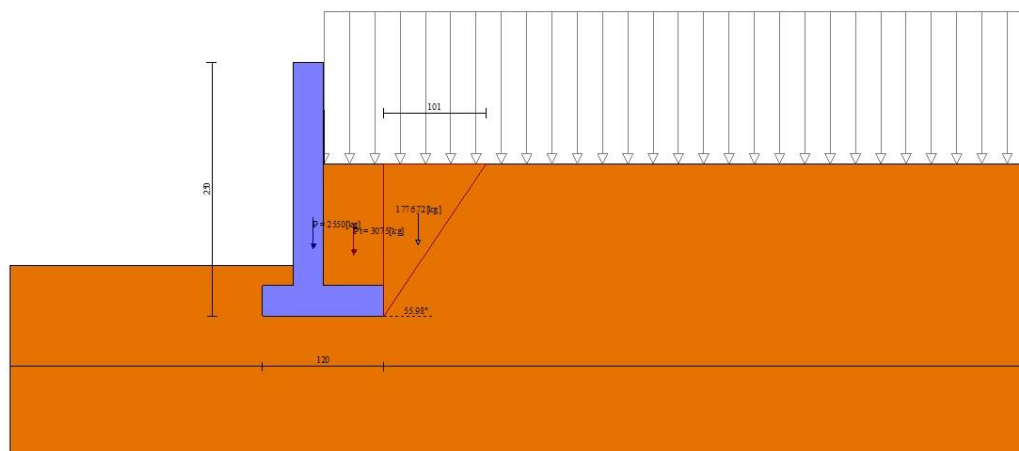


Fig. 24 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

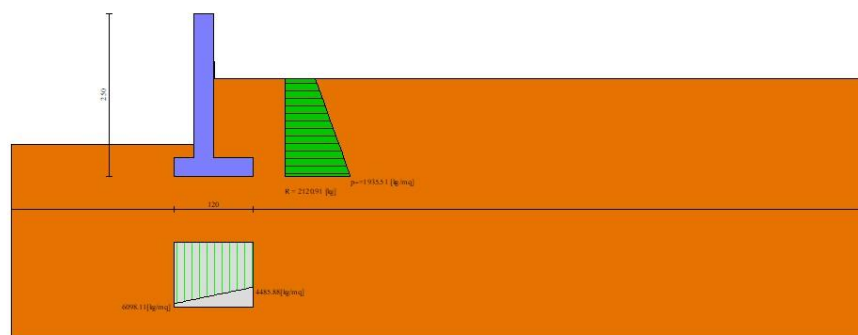


Fig. 25 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

### Verifiche geotecniche

#### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
-----	--------------------------

S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS <sub>SCO</sub>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS <sub>RIB</sub>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS <sub>QLIM</sub>	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS <sub>STAB</sub>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS <sub>HYD</sub>	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS <sub>UPL</sub>	Coeff. di sicurezza a sollevamento

	Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>UPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)			1.160		2.002			
2 - STR (A1-M1-R3)		H + V	1.110		1.892			
3 - STR (A1-M1-R3)		H - V	1.095		1.946			
4 - GEO (A2-M2-R2)						1.354		
5 - GEO (A2-M2-R2)		H + V				1.624		
6 - GEO (A2-M2-R2)		H - V				1.615		
7 - EQU (A1-M1-R3)				3.758				
8 - EQU (A1-M1-R3)		H + V		3.029				
9 - EQU (A1-M1-R3)		H - V		2.730				

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	1985	0	0	--	--	1985	1812	1.095

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	5760	10900	9083	1.892

### Dettagli calcolo portanza

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
r <sub>γ</sub>	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B <sub>γ</sub> N <sub>γ</sub> viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmqa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Hansen).

n°	Nc	ic	dc	gc	bc	sc	pc	Ir	Irc	Re	r <sub>γ</sub>
	Nq	iq	dq	gq	bq	sq	pq				
	Ny	iy	dy	gy	by	sy	py				
2	30.140	0.374	1.167	1.000	1.000	--	--	--	--	0.757	1.000
	18.401	0.408	1.120	1.000	1.000	--	--				
	15.070	0.271	1.000	1.000	1.000	--	--				

n°	D	B'	H	γ	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kg/mc]	[kg/cmqa]
2	0.50	1.20	1.04	1800	30.00	0.00

### Verifica a ribaltamento

## Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kgm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	4225	1548	2.730

## Verifica stabilità globale muro + terreno

## Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 0.00	2.74	1.354

## Dettagli strisce verifiche stabilità

## Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte	
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto	
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)	
W	peso della striscia espresso in [kg]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf	carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	u [kg/cm <sup>2</sup> ]	Tx; Ty [kg]
1	56	463	0	2.06 - 0.18	63.126	24.791	0.00	0.000	
2	156	463	0	0.18	57.047	24.791	0.00	0.000	
3	235	463	0	0.18	50.688	24.791	0.00	0.000	
4	299	463	0	0.18	45.115	24.791	0.00	0.000	
5	351	463	0	0.18	40.048	24.791	0.00	0.000	
6	395	463	0	0.18	35.337	24.791	0.00	0.000	
7	433	463	0	0.18	30.888	24.791	0.00	0.000	
8	464	463	0	0.18	26.639	24.791	0.00	0.000	
9	519	463	0	0.18	22.544	24.791	0.00	0.000	
10	549	463	0	0.18	18.567	24.791	0.00	0.000	
11	566	463	0	0.18	14.681	24.791	0.00	0.000	
12	830	248	0	0.18	10.864	24.791	0.00	0.000	
13	1182	0	0	0.18	7.095	24.791	0.00	0.000	
14	527	0	0	0.18	3.357	24.791	0.00	0.000	
15	329	0	0	0.18	-0.367	24.791	0.00	0.000	
16	235	0	0	0.18	-4.092	24.791	0.00	0.000	
17	229	0	0	0.18	-7.835	24.791	0.00	0.000	
18	219	0	0	0.18	-11.612	24.791	0.00	0.000	
19	205	0	0	0.18	-15.441	24.791	0.00	0.000	
20	187	0	0	0.18	-19.343	24.791	0.00	0.000	
21	165	0	0	0.18	-23.340	24.791	0.00	0.000	
22	138	0	0	0.18	-27.463	24.791	0.00	0.000	
23	106	0	0	0.18	-31.747	24.791	0.00	0.000	
24	67	0	0	0.18	-36.242	24.791	0.00	0.000	
25	21	0	0	-2.39 - 0.18	-38.959	24.791	0.00	0.000	

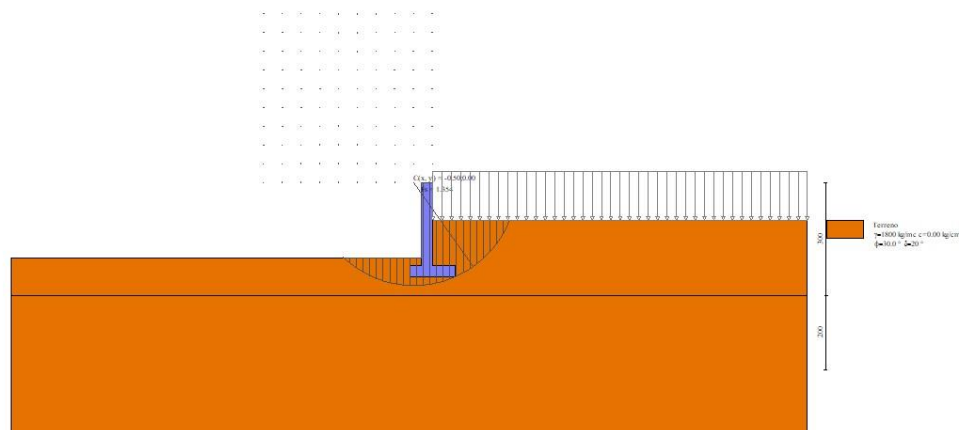


Fig. 26 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.  
 T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle  
 M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

### Paramento

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kg]	N <sub>max</sub> [kg]	T <sub>min</sub> [kg]	T <sub>max</sub> [kg]	M <sub>min</sub> [kgm]	M <sub>max</sub> [kgm]
1	0.00	0	0	0	0	0	0
2	-0.10	75	75	0	7	0	0
3	-0.20	150	150	0	19	0	2
4	-0.30	225	225	1	26	0	4
5	-0.40	300	300	2	28	0	6
6	-0.50	375	375	2	30	0	9
7	-0.60	450	450	3	39	1	12
8	-0.70	525	525	5	48	1	15
9	-0.80	600	600	6	58	2	20
10	-0.90	675	675	18	75	3	26
11	-1.00	750	750	49	107	6	35
12	-1.10	825	825	98	155	13	48
13	-1.20	900	900	152	220	27	67
14	-1.30	975	975	218	299	51	93
15	-1.40	1050	1050	291	386	84	127
16	-1.50	1125	1125	369	500	124	170
17	-1.60	1200	1200	453	619	165	222
18	-1.70	1275	1275	542	746	214	285
19	-1.80	1350	1350	635	879	273	358
20	-1.90	1425	1425	734	1018	342	442
21	-2.00	1500	1500	837	1164	420	538
22	-2.10	1575	1575	946	1316	509	661
23	-2.20	1650	1650	1060	1475	609	801

### Fondazione

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kg]	N <sub>max</sub> [kg]	T <sub>min</sub> [kg]	T <sub>max</sub> [kg]	M <sub>min</sub> [kgm]	M <sub>max</sub> [kgm]
1	-0.60	0	0	0	0	0	0
2	-0.50	0	0	450	560	23	28
3	-0.40	0	0	889	1091	90	111
4	-0.30	0	0	1317	1595	200	246
5	0.00	0	0	-983	-369	-312	-126
6	0.10	0	0	-868	-346	-231	-98
7	0.20	0	0	-721	-300	-151	-66
8	0.30	0	0	-561	-242	-87	-39
9	0.40	0	0	-388	-173	-40	-18
10	0.50	0	0	-200	-92	-10	-5
11	0.60	0	0	0	0	0	0

### Verifiche strutturali



*Verifiche a flessione***Elementi calcolati a trave****Simbologia adottata**

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
N	sfuerzo normale agente espressa in [kg]
Mu	momento ultimi espressa in [kgm]
Nu	sfuerzo normale ultimo espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

**Paramento**

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	30	5.65	5.65	0	0	0	0	100000.000
2	100	30	5.65	5.65	0	0	0	0	100000.000
3	100	30	5.65	5.65	0	0	0	0	100000.000
4	100	30	5.65	5.65	2	225	3218	327327	1454.788
5	100	30	5.65	5.65	4	300	4518	327327	1091.091
6	100	30	5.65	5.65	6	375	5507	327327	872.873
7	100	30	5.65	5.65	9	450	6846	327327	727.394
8	100	30	5.65	5.65	15	525	8807	316874	603.570
9	100	30	5.65	5.65	20	600	10078	304023	506.704
10	100	30	5.65	5.65	26	675	11351	289707	429.195
11	100	30	5.65	5.65	35	750	12827	271334	361.779
12	100	30	5.65	5.65	48	825	14476	246796	299.147
13	100	30	5.65	5.65	67	900	16093	216193	240.214
14	100	30	5.65	5.65	93	975	17388	182526	187.207
15	100	30	5.65	5.65	127	1050	17708	146454	139.480
16	100	30	5.65	5.65	170	1125	16169	107061	95.165
17	100	30	5.65	5.65	222	1200	13831	74656	62.213
18	100	30	5.65	5.65	285	1275	11700	52386	41.087
19	100	30	5.65	5.65	358	1350	10151	38300	28.371
20	100	30	5.65	5.65	442	1425	9140	29467	20.678
21	100	30	5.65	5.65	538	1500	8471	23620	15.747
22	100	30	5.65	5.65	661	1575	7929	18889	11.993
23	100	30	5.65	5.65	801	1650	7547	15553	9.426

**Fondazione**

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	30	5.65	5.65	0	0	0	0	100000.000
2	100	30	5.65	5.65	28	0	5688	0	201.556
3	100	30	5.65	5.65	111	0	5688	0	51.240
4	100	30	5.65	5.65	246	0	5688	0	23.165
5	100	30	5.65	5.65	-312	0	-5688	0	18.228
6	100	30	5.65	5.65	-231	0	-5688	0	24.619
7	100	30	5.65	5.65	-151	0	-5688	0	37.558
8	100	30	5.65	5.65	-87	0	-5688	0	65.226
9	100	30	5.65	5.65	-40	0	-5688	0	143.443
10	100	30	5.65	5.65	-10	0	-5688	0	561.099
11	100	30	5.65	5.65	0	0	0	0	100000.000

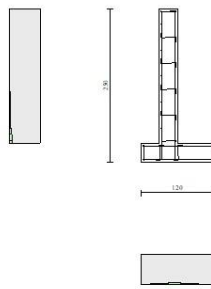


Fig. 27 - Paramento (Inviluppo)

### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
$A_{sw}$	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cot $\theta$	inclinazione delle bielle compresse, $\theta$ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
$V_{Rcd}$	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
$V_{Rsd}$	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
$V_{Rd}$	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ( $A_{sw}>0.0$ ) $V_{Rd}=\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$ .
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

### Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	$A_{sw}$ [cmq]	cot $\theta$	$V_{Rcd}$ [kg]	$V_{Rsd}$ [kg]	$V_{Rd}$ [kg]	T [kg]	FS
1	100	30	0.00	--	0	0	12648	0	100.000
2	100	30	0.00	--	0	0	12658	5	2797.092
3	100	30	0.00	--	0	0	12668	10	1288.398
4	100	30	0.00	--	0	0	12678	16	796.408
5	100	30	0.00	--	0	0	12689	23	556.896
6	100	30	0.00	--	0	0	12699	30	417.332
7	100	30	0.00	--	0	0	12709	39	327.110
8	100	30	0.00	--	0	0	12719	48	264.673
9	100	30	0.00	--	0	0	12729	58	219.321
10	100	30	0.00	--	0	0	12739	75	168.788
11	100	30	0.00	--	0	0	12749	107	119.112
12	100	30	0.00	--	0	0	12759	155	82.488
13	100	30	0.00	--	0	0	12770	220	57.947
14	100	30	0.00	--	0	0	12780	299	42.793
15	100	30	0.00	--	0	0	12790	386	33.099
16	100	30	0.00	--	0	0	12800	500	25.619
17	100	30	0.00	--	0	0	12810	619	20.682
18	100	30	0.00	--	0	0	12820	746	17.192
19	100	30	0.00	--	0	0	12830	879	14.604
20	100	30	0.00	--	0	0	12840	1018	12.614
21	100	30	0.00	--	0	0	12851	1164	11.042
22	100	30	0.00	--	0	0	12861	1316	9.770
23	100	30	0.00	--	0	0	12871	1475	8.724

### Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	$A_{sw}$ [cmq]	cot $\theta$	$V_{Rcd}$ [kg]	$V_{Rsd}$ [kg]	$V_{Rd}$ [kg]	T [kg]	FS
1	100	30	0.00	--	0	0	12648	0	100.000
2	100	30	0.00	--	0	0	12648	-560	22.598
3	100	30	0.00	--	0	0	12648	-1091	11.590
4	100	30	0.00	--	0	0	12648	-1595	7.931
5	100	30	0.00	--	0	0	12648	-983	12.865
6	100	30	0.00	--	0	0	12648	-868	14.569
7	100	30	0.00	--	0	0	12648	-721	17.533
8	100	30	0.00	--	0	0	12648	-561	22.538
9	100	30	0.00	--	0	0	12648	-388	32.635
10	100	30	0.00	--	0	0	12648	-200	63.084
11	100	30	0.00	--	0	0	12648	0	100.000

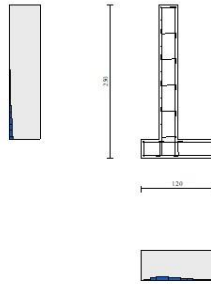


Fig. 28 - Paramento (Inviluppo)

### Verifica delle tensioni

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
$\sigma_c$	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

### Combinazioni SLER

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	124.50	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670.92	[kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	$\sigma_c$ [kg/cmq]	$\sigma_{fi}$ [kg/cmq]	$\sigma_{fs}$ [kg/cmq]
1	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00 (10)	0.00 (10)	0.00 (10)
2	100	30	5.65	5.65	0	75	0.02 (10)	0.34 (10)	0.37 (10)
3	100	30	5.65	5.65	2	150	0.06 (10)	0.60 (10)	0.82 (10)
4	100	30	5.65	5.65	4	225	0.09 (10)	0.80 (10)	1.33 (10)
5	100	30	5.65	5.65	6	300	0.13 (10)	0.97 (10)	1.87 (10)
6	100	30	5.65	5.65	9	375	0.17 (10)	1.13 (10)	2.42 (10)
7	100	30	5.65	5.65	12	450	0.22 (10)	1.28 (10)	2.98 (10)
8	100	30	5.65	5.65	15	525	0.26 (10)	1.43 (10)	3.54 (10)
9	100	30	5.65	5.65	18	600	0.30 (10)	1.57 (10)	4.11 (10)
10	100	30	5.65	5.65	22	675	0.35 (10)	1.69 (10)	4.70 (10)
11	100	30	5.65	5.65	27	750	0.40 (10)	1.70 (10)	5.39 (10)
12	100	30	5.65	5.65	34	825	0.47 (10)	1.52 (10)	6.29 (10)
13	100	30	5.65	5.65	47	900	0.57 (10)	1.02 (10)	7.50 (10)
14	100	30	5.65	5.65	65	975	0.72 (10)	0.25 (10)	9.24 (10)
15	100	30	5.65	5.65	91	1050	0.96 (10)	3.76 (10)	11.91 (10)
16	100	30	5.65	5.65	124	1125	1.35 (10)	12.37 (10)	15.80 (10)
17	100	30	5.65	5.65	165	1200	1.90 (10)	29.04 (10)	20.72 (10)
18	100	30	5.65	5.65	214	1275	2.60 (10)	54.39 (10)	26.28 (10)
19	100	30	5.65	5.65	273	1350	3.42 (10)	87.91 (10)	32.33 (10)
20	100	30	5.65	5.65	342	1425	4.36 (10)	129.29 (10)	38.90 (10)
21	100	30	5.65	5.65	420	1500	5.43 (10)	178.53 (10)	46.06 (10)
22	100	30	5.65	5.65	509	1575	6.64 (10)	235.78 (10)	53.88 (10)
23	100	30	5.65	5.65	609	1650	7.99 (10)	301.32 (10)	62.41 (10)

#### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	124.50	[kg/cmq]
---	--------	----------

Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670.92 [kg/cm<sup>2</sup>]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cm <sup>2</sup> ]	σfi [kg/cm <sup>2</sup> ]	σfs [kg/cm <sup>2</sup> ]
1	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00 (10)	0.00 (10)	0.00 (10)
2	100	30	5.65	5.65	23	0	0.30 (10)	16.42 (10)	1.61 (10)
3	100	30	5.65	5.65	90	0	1.18 (10)	65.14 (10)	6.39 (10)
4	100	30	5.65	5.65	200	0	2.63 (10)	145.32 (10)	14.25 (10)
5	100	30	5.65	5.65	-126	0	1.66 (10)	9.01 (10)	91.83 (10)
6	100	30	5.65	5.65	-98	0	1.29 (10)	7.01 (10)	71.48 (10)
7	100	30	5.65	5.65	-66	0	0.87 (10)	4.71 (10)	47.98 (10)
8	100	30	5.65	5.65	-39	0	0.51 (10)	2.77 (10)	28.24 (10)
9	100	30	5.65	5.65	-18	0	0.24 (10)	1.29 (10)	13.11 (10)
10	100	30	5.65	5.65	-5	0	0.06 (10)	0.34 (10)	3.42 (10)
11	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00 (10)	0.00 (10)	0.00 (10)

## Combinazioni SLEF

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207.50 [kg/cm<sup>2</sup>]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cm<sup>2</sup>]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cm <sup>2</sup> ]	σfi [kg/cm <sup>2</sup> ]	σfs [kg/cm <sup>2</sup> ]
1	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00 (11)	0.00 (11)	0.00 (11)
2	100	30	5.65	5.65	0	75	0.02 (11)	0.34 (11)	0.37 (11)
3	100	30	5.65	5.65	2	150	0.06 (11)	0.60 (11)	0.82 (11)
4	100	30	5.65	5.65	4	225	0.09 (11)	0.80 (11)	1.33 (11)
5	100	30	5.65	5.65	6	300	0.13 (11)	0.97 (11)	1.87 (11)
6	100	30	5.65	5.65	9	375	0.17 (11)	1.13 (11)	2.42 (11)
7	100	30	5.65	5.65	12	450	0.22 (11)	1.28 (11)	2.98 (11)
8	100	30	5.65	5.65	15	525	0.26 (11)	1.43 (11)	3.54 (11)
9	100	30	5.65	5.65	18	600	0.30 (11)	1.57 (11)	4.11 (11)
10	100	30	5.65	5.65	22	675	0.35 (11)	1.69 (11)	4.70 (11)
11	100	30	5.65	5.65	27	750	0.40 (11)	1.70 (11)	5.39 (11)
12	100	30	5.65	5.65	34	825	0.47 (11)	1.52 (11)	6.29 (11)
13	100	30	5.65	5.65	47	900	0.57 (11)	1.02 (11)	7.50 (11)
14	100	30	5.65	5.65	65	975	0.72 (11)	0.25 (11)	9.24 (11)
15	100	30	5.65	5.65	91	1050	0.96 (11)	3.76 (11)	11.91 (11)
16	100	30	5.65	5.65	124	1125	1.35 (11)	12.37 (11)	15.80 (11)
17	100	30	5.65	5.65	165	1200	1.90 (11)	29.04 (11)	20.72 (11)
18	100	30	5.65	5.65	214	1275	2.60 (11)	54.39 (11)	26.28 (11)
19	100	30	5.65	5.65	273	1350	3.42 (11)	87.91 (11)	32.33 (11)
20	100	30	5.65	5.65	342	1425	4.36 (11)	129.29 (11)	38.90 (11)
21	100	30	5.65	5.65	420	1500	5.43 (11)	178.53 (11)	46.06 (11)
22	100	30	5.65	5.65	509	1575	6.64 (11)	235.78 (11)	53.88 (11)
23	100	30	5.65	5.65	609	1650	7.99 (11)	301.32 (11)	62.41 (11)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 207.50 [kg/cm<sup>2</sup>]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cm<sup>2</sup>]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cm <sup>2</sup> ]	σfi [kg/cm <sup>2</sup> ]	σfs [kg/cm <sup>2</sup> ]
1	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00 (11)	0.00 (11)	0.00 (11)
2	100	30	5.65	5.65	23	0	0.30 (11)	16.42 (11)	1.61 (11)
3	100	30	5.65	5.65	90	0	1.18 (11)	65.14 (11)	6.39 (11)
4	100	30	5.65	5.65	200	0	2.63 (11)	145.32 (11)	14.25 (11)
5	100	30	5.65	5.65	-126	0	1.66 (11)	9.01 (11)	91.83 (11)
6	100	30	5.65	5.65	-98	0	1.29 (11)	7.01 (11)	71.48 (11)
7	100	30	5.65	5.65	-66	0	0.87 (11)	4.71 (11)	47.98 (11)
8	100	30	5.65	5.65	-39	0	0.51 (11)	2.77 (11)	28.24 (11)
9	100	30	5.65	5.65	-18	0	0.24 (11)	1.29 (11)	13.11 (11)
10	100	30	5.65	5.65	-5	0	0.06 (11)	0.34 (11)	3.42 (11)
11	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00 (11)	0.00 (11)	0.00 (11)

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93.38 [kg/cm<sup>2</sup>]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cm<sup>2</sup>]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00 (12)	0.00 (12)	0.00 (12)
2	100	30	5.65	5.65	0	75	0.02 (12)	0.34 (12)	0.37 (12)
3	100	30	5.65	5.65	2	150	0.06 (12)	0.60 (12)	0.82 (12)
4	100	30	5.65	5.65	4	225	0.09 (12)	0.80 (12)	1.33 (12)
5	100	30	5.65	5.65	6	300	0.13 (12)	0.97 (12)	1.87 (12)
6	100	30	5.65	5.65	9	375	0.17 (12)	1.13 (12)	2.42 (12)
7	100	30	5.65	5.65	12	450	0.22 (12)	1.28 (12)	2.98 (12)
8	100	30	5.65	5.65	15	525	0.26 (12)	1.43 (12)	3.54 (12)
9	100	30	5.65	5.65	18	600	0.30 (12)	1.57 (12)	4.11 (12)
10	100	30	5.65	5.65	22	675	0.35 (12)	1.69 (12)	4.70 (12)
11	100	30	5.65	5.65	27	750	0.40 (12)	1.70 (12)	5.39 (12)
12	100	30	5.65	5.65	34	825	0.47 (12)	1.52 (12)	6.29 (12)
13	100	30	5.65	5.65	47	900	0.57 (12)	1.02 (12)	7.50 (12)
14	100	30	5.65	5.65	65	975	0.72 (12)	0.25 (12)	9.24 (12)
15	100	30	5.65	5.65	91	1050	0.96 (12)	3.76 (12)	11.91 (12)
16	100	30	5.65	5.65	124	1125	1.35 (12)	12.37 (12)	15.80 (12)
17	100	30	5.65	5.65	165	1200	1.90 (12)	29.04 (12)	20.72 (12)
18	100	30	5.65	5.65	214	1275	2.60 (12)	54.39 (12)	26.28 (12)
19	100	30	5.65	5.65	273	1350	3.42 (12)	87.91 (12)	32.33 (12)
20	100	30	5.65	5.65	342	1425	4.36 (12)	129.29 (12)	38.90 (12)
21	100	30	5.65	5.65	420	1500	5.43 (12)	178.53 (12)	46.06 (12)
22	100	30	5.65	5.65	509	1575	6.64 (12)	235.78 (12)	53.88 (12)
23	100	30	5.65	5.65	609	1650	7.99 (12)	301.32 (12)	62.41 (12)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 93.38 [kg/cmq]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588.65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00 (12)	0.00 (12)	0.00 (12)
2	100	30	5.65	5.65	23	0	0.30 (12)	16.42 (12)	1.61 (12)
3	100	30	5.65	5.65	90	0	1.18 (12)	65.14 (12)	6.39 (12)
4	100	30	5.65	5.65	200	0	2.63 (12)	145.32 (12)	14.25 (12)
5	100	30	5.65	5.65	-126	0	1.66 (12)	9.01 (12)	91.83 (12)
6	100	30	5.65	5.65	-98	0	1.29 (12)	7.01 (12)	71.48 (12)
7	100	30	5.65	5.65	-66	0	0.87 (12)	4.71 (12)	47.98 (12)
8	100	30	5.65	5.65	-39	0	0.51 (12)	2.77 (12)	28.24 (12)
9	100	30	5.65	5.65	-18	0	0.24 (12)	1.29 (12)	13.11 (12)
10	100	30	5.65	5.65	-5	0	0.06 (12)	0.34 (12)	3.42 (12)
11	100	30	5.65	5.65	0	0	0.00 (12)	0.00 (12)	0.00 (12)

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

n° indice sezione  
Y ordinata sezione espressa in [m]  
B larghezza sezione espresso in [cm]  
H altezza sezione espressa in [cm]  
Af area ferri zona tesa espresso in [cmq]  
Aeff area efficace espressa in [cmq]  
M momento agente espressa in [kgm]  
Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kgm]  
ε deformazione espresso in %  
Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]  
w apertura delle fessure espressa in [mm]

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000 (11)
2	100	30	5.65	900.00	0	4510	0.000000	0.00	0.000 (11)
3	100	30	5.65	900.00	2	4514	0.000000	0.00	0.000 (11)
4	100	30	5.65	900.00	4	4518	0.000000	0.00	0.000 (11)
5	100	30	5.65	900.00	6	4522	0.000000	0.00	0.000 (11)
6	100	30	5.65	900.00	9	4526	0.000000	0.00	0.000 (11)
7	100	30	5.65	900.00	12	4530	0.000000	0.00	0.000 (11)
8	100	30	5.65	900.00	15	4534	0.000000	0.00	0.000 (11)
9	100	30	5.65	900.00	18	4537	0.000000	0.00	0.000 (11)
10	100	30	5.65	900.00	22	4541	0.000000	0.00	0.000 (11)
11	100	30	5.65	900.00	27	4545	0.000000	0.00	0.000 (11)
12	100	30	5.65	900.00	34	4549	0.000000	0.00	0.000 (11)
13	100	30	5.65	900.00	47	4553	0.000000	0.00	0.000 (11)
14	100	30	5.65	900.00	65	4557	0.000000	0.00	0.000 (11)
15	100	30	5.65	900.00	91	4561	0.000000	0.00	0.000 (11)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
16	100	30	5.65	900.00	124	4565	0.000000	0.00	0.000 (11)
17	100	30	5.65	900.00	165	4569	0.000000	0.00	0.000 (11)
18	100	30	5.65	900.00	214	4573	0.000000	0.00	0.000 (11)
19	100	30	5.65	900.00	273	4576	0.000000	0.00	0.000 (11)
20	100	30	5.65	900.00	342	4580	0.000000	0.00	0.000 (11)
21	100	30	5.65	900.00	420	4584	0.000000	0.00	0.000 (11)
22	100	30	5.65	900.00	509	4588	0.000000	0.00	0.000 (11)
23	100	30	5.65	900.00	609	4592	0.000000	0.00	0.000 (11)

## Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000 (11)
2	100	30	5.65	900.00	23	4506	0.000000	0.00	0.000 (11)
3	100	30	5.65	900.00	90	4506	0.000000	0.00	0.000 (11)
4	100	30	5.65	900.00	200	4506	0.000000	0.00	0.000 (11)
5	100	30	5.65	900.00	-126	-4506	0.000000	0.00	0.000 (11)
6	100	30	5.65	900.00	-98	-4506	0.000000	0.00	0.000 (11)
7	100	30	5.65	900.00	-66	-4506	0.000000	0.00	0.000 (11)
8	100	30	5.65	900.00	-39	-4506	0.000000	0.00	0.000 (11)
9	100	30	5.65	900.00	-18	-4506	0.000000	0.00	0.000 (11)
10	100	30	5.65	900.00	-5	-4506	0.000000	0.00	0.000 (11)
11	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000 (11)

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000 (12)
2	100	30	5.65	900.00	0	4510	0.000000	0.00	0.000 (12)
3	100	30	5.65	900.00	2	4514	0.000000	0.00	0.000 (12)
4	100	30	5.65	900.00	4	4518	0.000000	0.00	0.000 (12)
5	100	30	5.65	900.00	6	4522	0.000000	0.00	0.000 (12)
6	100	30	5.65	900.00	9	4526	0.000000	0.00	0.000 (12)
7	100	30	5.65	900.00	12	4530	0.000000	0.00	0.000 (12)
8	100	30	5.65	900.00	15	4534	0.000000	0.00	0.000 (12)
9	100	30	5.65	900.00	18	4537	0.000000	0.00	0.000 (12)
10	100	30	5.65	900.00	22	4541	0.000000	0.00	0.000 (12)
11	100	30	5.65	900.00	27	4545	0.000000	0.00	0.000 (12)
12	100	30	5.65	900.00	34	4549	0.000000	0.00	0.000 (12)
13	100	30	5.65	900.00	47	4553	0.000000	0.00	0.000 (12)
14	100	30	5.65	900.00	65	4557	0.000000	0.00	0.000 (12)
15	100	30	5.65	900.00	91	4561	0.000000	0.00	0.000 (12)
16	100	30	5.65	900.00	124	4565	0.000000	0.00	0.000 (12)
17	100	30	5.65	900.00	165	4569	0.000000	0.00	0.000 (12)
18	100	30	5.65	900.00	214	4573	0.000000	0.00	0.000 (12)
19	100	30	5.65	900.00	273	4576	0.000000	0.00	0.000 (12)
20	100	30	5.65	900.00	342	4580	0.000000	0.00	0.000 (12)
21	100	30	5.65	900.00	420	4584	0.000000	0.00	0.000 (12)
22	100	30	5.65	900.00	509	4588	0.000000	0.00	0.000 (12)
23	100	30	5.65	900.00	609	4592	0.000000	0.00	0.000 (12)

## Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000 (12)
2	100	30	5.65	900.00	23	4506	0.000000	0.00	0.000 (12)
3	100	30	5.65	900.00	90	4506	0.000000	0.00	0.000 (12)
4	100	30	5.65	900.00	200	4506	0.000000	0.00	0.000 (12)
5	100	30	5.65	900.00	-126	-4506	0.000000	0.00	0.000 (12)
6	100	30	5.65	900.00	-98	-4506	0.000000	0.00	0.000 (12)
7	100	30	5.65	900.00	-66	-4506	0.000000	0.00	0.000 (12)
8	100	30	5.65	900.00	-39	-4506	0.000000	0.00	0.000 (12)
9	100	30	5.65	900.00	-18	-4506	0.000000	0.00	0.000 (12)
10	100	30	5.65	900.00	-5	-4506	0.000000	0.00	0.000 (12)
11	100	30	0.00	0.00	0	0	---	---	0.000 (12)

## Elenco ferri

### Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
P <sub>ferro</sub>	Peso ferro espresso in [kg]

### Paramento

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>f</sub> [kg]	P <sub>af</sub> [kg]	V <sub>cls</sub> [mc]
1	Dritto inferiore	5	12.00	1.12	0.99	4.95	
2	Dritto superiore	5	12.00	1.12	0.99	4.95	
3	Dritto inferiore	5	12.00	2.52	2.24	11.20	
4	Dritto superiore	5	12.00	2.52	2.24	11.20	
5	Ripartitore	11	8.00	1.00	0.39	4.34	
6	Gancio	7	8.00	0.32	0.13	0.89	
	<b>Totale al metro</b>					<b>41.25</b>	<b>0.66</b>
	<b>Totale</b>					<b>375.47</b>	<b>6.60</b>

### Fondazione

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>f</sub> [kg]	P <sub>af</sub> [kg]	V <sub>cls</sub> [mc]
1	Dritto superiore	5	12.00	1.85	1.64	8.20	
2	Dritto inferiore	5	12.00	1.85	1.64	8.20	
3	Ripartitore	4	8.00	1.00	0.39	1.58	
4	Gancio	4	8.00	0.38	0.15	0.59	
	<b>Totale al metro</b>					<b>19.86</b>	<b>0.36</b>
	<b>Totale</b>					<b>185.79</b>	<b>3.60</b>

### Computo metrico

	U.M.	Quantità	Prezzo unitario [Euro]	Importo [Euro]
Calcestruzzo in elevazione	[mc]	6.60	72.30	477.18
Calcestruzzo in fondazione	[mc]	3.60	61.97	223.09
Acciaio per armatura	[kg]	561.26	0.90	505.13
Casseformi	[mq]	44.00	13.94	613.36
Scavo a sezione obbligata	[mc]	6.00	9.30	55.80
<b>Totale muro</b>				<b>1874.56</b>
<b>Totale</b>				<b>1874.56</b>

## Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

### Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto Ing. Giuseppe Pascucci, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

#### Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/01/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	15.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	Ing. Pascucci Giuseppe
Licenza	AIU3827A3

#### Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

#### Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

#### Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

---

Il progettista  
( Ing. Giuseppe Pascucci )

---



**Indice**

Normative di riferimento	2
Richiami teorici	3
Calcolo della spinta sul muro	3
Valori caratteristici e valori di calcolo	3
Metodo di Culmann	3
Spinta in presenza di falda	3
Spinta in presenza di sisma	3
Verifica a ribaltamento	4
Verifica a scorrimento	4
Verifica al carico limite	5
Riduzione per eccentricità del carico	6
Riduzione per effetto piastra	6
Verifica alla stabilità globale	6
Dati	7
Materiali	7
Calcestruzzo armato	7
Acciai	7
Geometria profilo terreno a monte del muro	7
Geometria muro	7
Geometria paramento e fondazione	7
Descrizione terreni	8
Stratigrafia	8
Condizioni di carico	9
Normativa	9
Descrizione combinazioni di carico	10
Dati sismici	11
Opzioni di calcolo	13
Risultati per combinazione	14
Spinta e forze	14
Verifiche geotecniche	16
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	16
Verifica a scorrimento fondazione	16
Verifica a carico limite	16
Dettagli calcolo portanza	16
Verifica a ribaltamento	17
Verifica stabilità globale muro + terreno	17
Dettagli strisce verifiche stabilità	17
Sollecitazioni	19
Paramento	20
Fondazione	24
Verifiche strutturali	27
Verifiche a flessione	27
Paramento	27
Fondazione	28
Verifiche a taglio	29
Paramento	29
Fondazione	30
Verifica delle tensioni	31
Combinazioni SLER	31
Paramento	31
Fondazione	32

Combinazioni SLEF	32
Paramento	32
Fondazione	33
Combinazioni SLEQ	33
Paramento	33
Fondazione	33
Verifica a fessurazione	34
Combinazioni SLEF	34
Paramento	34
Fondazione	34
Combinazioni SLEQ	34
Paramento	35
Fondazione	35
Risultati per involuppo	36
Spinta e forze	36
Verifiche geotecniche	36
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	36
Verifica a scorrimento fondazione	37
Verifica a carico limite	37
Dettagli calcolo portanza	37
Verifica a ribaltamento	37
Verifica stabilità globale muro + terreno	38
Dettagli strisce verifiche stabilità	38
Sollecitazioni	39
Paramento	39
Fondazione	39
Verifiche strutturali	39
Verifiche a flessione	40
Paramento	40
Fondazione	40
Verifiche a taglio	41
Paramento	41
Fondazione	41
Verifica delle tensioni	42
Combinazioni SLER	42
Paramento	42
Fondazione	42
Combinazioni SLEF	43
Paramento	43
Fondazione	43
Combinazioni SLEQ	43
Paramento	43
Fondazione	44
Verifica a fessurazione	44
Combinazioni SLEF	44
Paramento	44
Fondazione	45
Combinazioni SLEQ	45
Paramento	45
Fondazione	45
Elenco ferri	46
Paramento	46
Fondazione	46

---

Computo metrico	46
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)	47